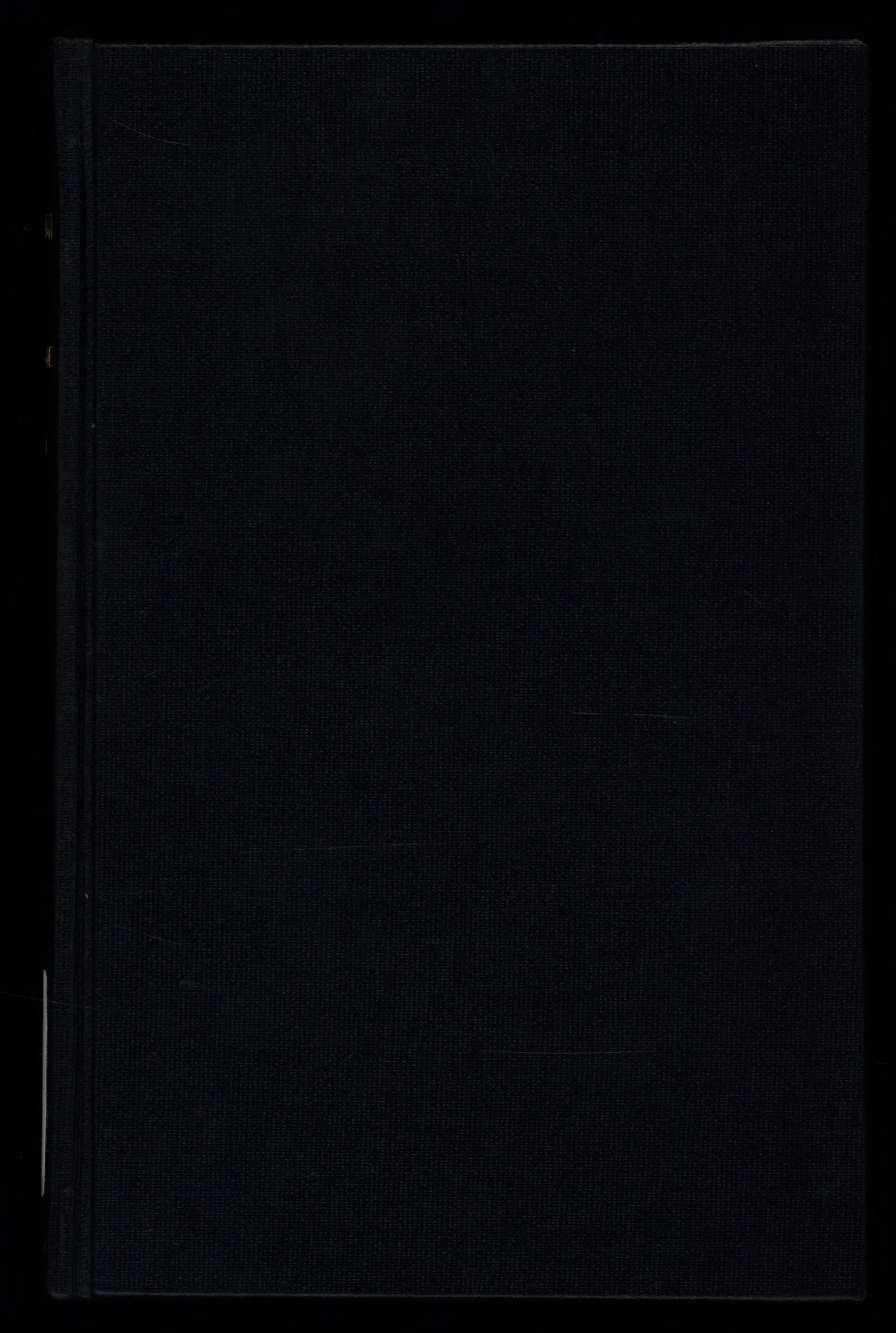
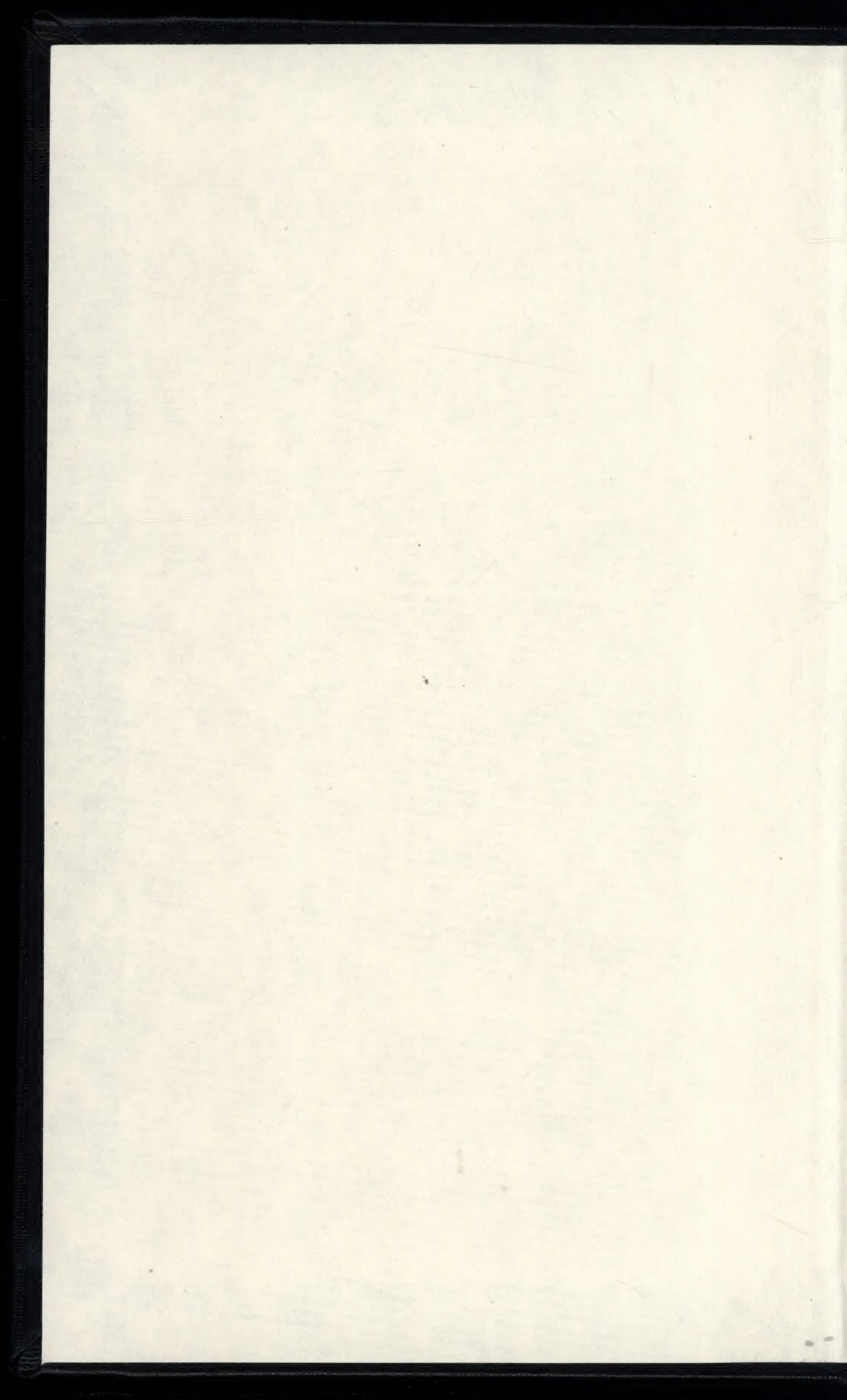
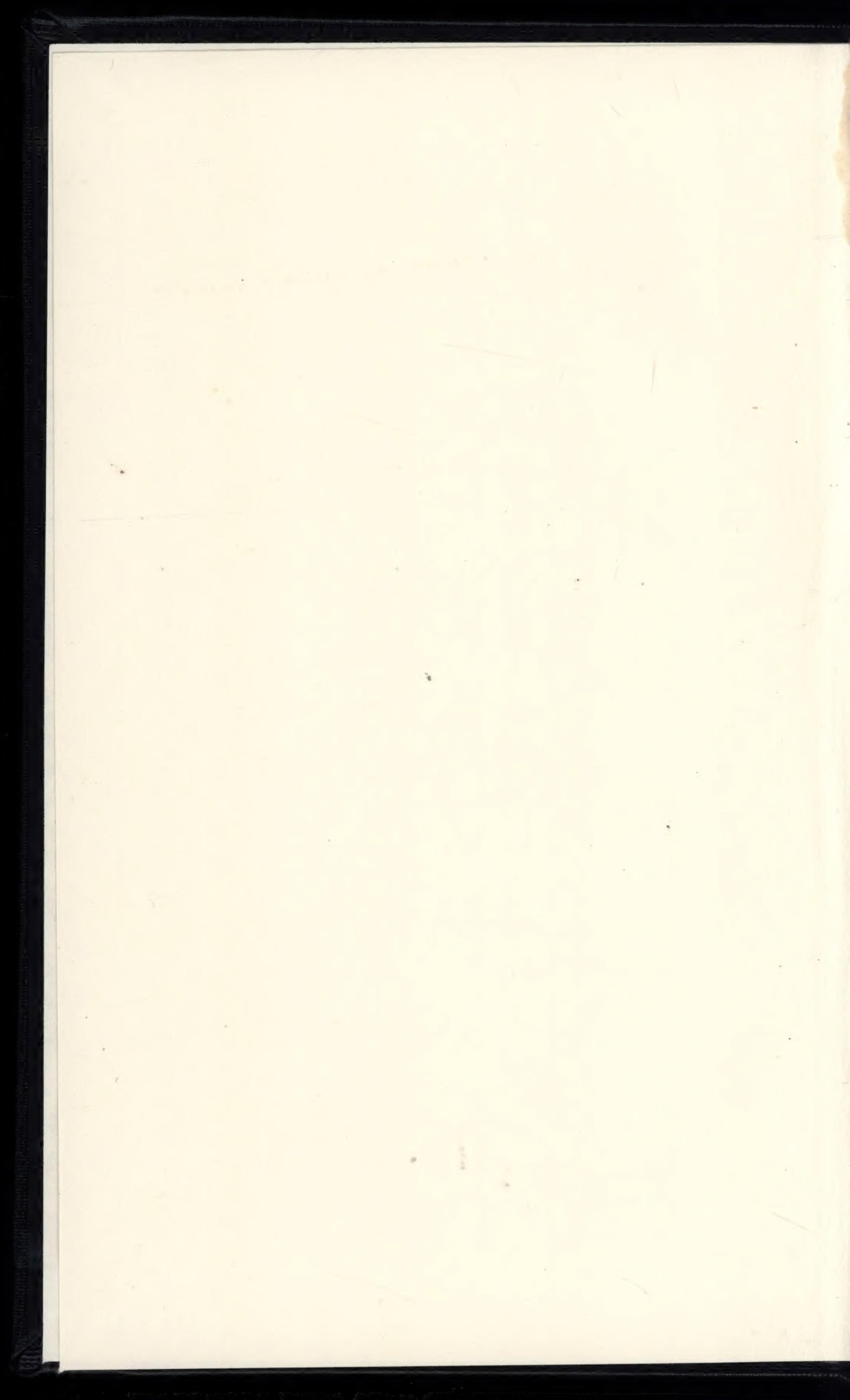






DIE

TECHNOLOGIE DER WIRKEREI

FÜR

TECHNISCHE LEHRANSTALTEN
UND ZUM SELBSTUNTERRICHT

VON

PROF. **GUSTAV WILLKOMM,**
DIRECTOR DER WIRKSCHULE ZU LIMBACH IN SACHSEN.

ZWEITER THEIL,
ENTHALTEND DIE MECHANISCHE WIRKEREI, DIE HERSTELLUNG DER FORMEN GEWIRKTER GEBRAUCHSGEGENSTÄNDE UND DAS NÄHEN DER WIRKWAAREN.

MIT 16 LITHOGRAPHIRTEN TAFELN IN BESONDERER MAPPE.

ZWEITE AUFLAGE.

LEIPZIG,
VERLAG VON ARTHUR FELIX.
1893.

Vorwort zur ersten Auflage.

Im Anschlusse an den ersten Theil meiner »Wirkerei-Technologie« (1875 erschienen) übergebe ich mit diesem zweiten Theile den Versuch einer geordneten Darstellung der »mechanischen Wirkerei« dem Publikum zur Benutzung, indem ich von den Lesern eine schonende Beurtheilung dieser Arbeit, sowie Mittheilungen, welche zu späterer Vervollkommnung derselben beitragen könnten, hiermit angelegentlichst erbitte.

Bei Betrachtung der mechanischen Wirkstühle habe ich für einzelne Gruppen derselben diejenige Reihenfolge gewählt, in welcher sie zu grösserer Wichtigkeit und Verbreitung in der Wirkerei-Industrie gelangt sind, weil Angaben über Erfindungszeiten mir zumeist nicht sicher genug waren, als dass ich hiernach die Anordnung hätte treffen können.

Leider musste ich es mir versagen, zwei interessante neuere Kulirstühle, denjenigen von Cotton (H. Stärker) und denjenigen von F. E. Woller, zu zeichnen und ausführlich zu beschreiben, weil von den betreffenden Patent-Inhabern eine Veröffentlichung nicht gewünscht wurde. Dass überdies nicht alle einzelnen Constructionen von Wirkmaschinen, welche doch zu einiger Verwendung gelangt sind, in dem Buche besprochen werden konnten, liegt an der grossen Menge solcher einzelnen Fälle, es haben aber thunlichst alle Arten derselben Berücksichtigung gefunden.

Dem Kapitel über »mechanische Wirkstühle« habe ich noch ein solches über »Herstellung der Gestalten und Formen von gewirkten Gebrauchsgegenständen«, sowie ein solches über »das Nähen der Wirkwaaren« angeschlossen, weil beide Arbeiten ausschliesslich der Wirkerei-Industrie angehören und nicht selbständige Gewerbe bilden.

Mit Ausnahme der Zeichnungen von Christoffers' Strickmaschine und derjenigen der flachen mechanischen Kulirstühle von Tailbouis (M. S. Esche) und von Eisenstuck, zu welchen mir die Patent-Unterlagen gütigst überlassen wurden, sind alle Zeichnungen in diesem, sowie im ersten Theile, Original-Aufnahmen. Den Maassstab habe ich überall da, wo es sich nicht um blosse Skizzen handelt, durch Beisetzung von Brüchen angegeben: es bedeutet also z. B. $^1/_2$ »halbe natürliche Grösse«, $^2/_1$ »doppelte natürliche Grösse« der betreffenden Maschine u. s. f.

Die, mir bekannten, technischen Ausdrücke der englischen und französischen Sprache habe ich auch in diesem zweiten Theile mit angegeben.

Der »Führer von den Zeichnungen zum Texte«, welcher hier beigefügt ist, stellt in einer Tabelle die Nummern der Figuren und die Seitenzahlen des betreffenden beschreibenden Textes neben einander, sodass hiermit leicht Auskunft über irgend eine Zeichnung zu erlangen ist.

So möge dieser zweite Theil der »Wirkerei-Technologie«, im Vereine mit seinem Vorgänger, dazu beitragen, in immer weitere Kreise eine klare Uebersicht der höchst interessanten Wirkerei-Arbeiten zu bringen und damit diese letzteren selbst zu fördern.

Limbach, im September 1878.

G. Willkomm.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Bei der neuen Bearbeitung des Buches bin ich bemüht gewesen, seine Vollständigkeit zu erhöhen, indem ich neuere Erscheinungen der mechanischen Wirkerei theils ausführlich besprochen, theils unter Hinweis auf die deutschen Patentschriften angedeutet habe. Die vollständige Zeichnung und Beschreibung des Tailbouis-Stuhles ist durch solche des Cotton-Stuhles und seiner Veränderungen ersetzt, die selbstthätige mechanische Ausrückvorrichtung der Rundstühle, die neuere Ausführungsform der Fangkettenstühle und endlich die wichtige Griswold-Rundstrickmaschine sind in deutlichen Zeichnungen und Beschreibungen dem Werke beigefügt worden. Damit der Umfang des letzteren nicht zu sehr vergrössert werde, so sind andere wichtige Neuerungen, wie z. B. die Petinet-Wirkerei am Rundstuhle, der Cotton-Ränderstuhl, der Diagonal-Kettenstuhl, das selbstthätige Mindern der Lamb'schen Strickmaschine u. s. w. nur durch Skizzen veranschaulicht worden, sodass ich hoffen darf, manche Wünsche erfüllt zu haben. Ich erbitte für das Werk, auch in seiner neuen Gestalt, die wohlwollende Beurtheilung der geehrten Leser.

Limbach, im Juni 1892.

Prof. **G. Willkomm.**

Inhaltsverzeichniss.

II. Kapitel. Die Herstellung der Formen gewirkter Gebrauchsgegenstände.

III. Kapitel. Das Nähen der Wirkwaaren.

Führer von den Zeichnungen zum Texte.

Kapitel I.

Mechanische Wirkerei.

Zur Herstellung von Wirkwaaren verwendet man seit der Mitte dieses Jahrhunderts die sogenannten mechanischen Stühle (*power frame, rotary frame, rotary. Le métier automatique*) oder Wirkmaschinen (*power knitting frame. Le métier à tricot automatique*) in immer ausgedehnterem Maasse. Die Entstehung derselben ist zwar bis in das vorige Jahrhundert zurück zu verfolgen, da sie jedoch erst in der neueren Zeit zu der erforderlichen Vollkommenheit gelangten, so erfuhren sie auch damit erst allgemeinere Verbreitung. Ausser dem Begriffe der Handarbeit, unter welchem man das Hand-Stricken (*hand knitting; tricoter à main*), -Häkeln (*crocheting; travailler au crochet*) und -Knüpfen versteht (letzteres nicht etwa der Fadenverbindung wegen, sondern nur in Anbetracht der Aehnlichkeit seiner Producte mit den gewirkten Gebrauchsgegenständen), stehen sich in der Wirkerei noch die Begriffe der Hand- und der mechanischen oder Maschinen-Wirkerei (*frame work knitting* und *knitting hosiery by power; tricoter au métier*) gegenüber. Eine ganz gleiche Theilung der Arbeiten findet man zwar in vielen anderen Gewerbsthätigkeiten (z. B. Hand- und mechanische Weberei, Spinnerei, Dreherei, Handhobeln und Maschinenhobeln u. s. w.), es scheint mir aber doch geboten, für den Nicht-Techniker hier eine Erklärung über den Unterschied der zwei oben genannten Begriffe abzugeben.

Eine Arbeit kann von einer Kraft nur dadurch verrichtet werden, dass diese Kraft eine Bewegung erhält. (z. B. die Muskelkraft des Pferdes, welches vor einem Wagen still steht, arbeitet nicht, sie arbeitet nur, wenn das Thier sich bewegt und den Wagen nachzieht; ebenso verhält sich die Muskelkraft eines Menschen an der Kurbel, oder die Spannkraft des Dampfes hinter dem Kolben im Cylinder der Dampfmaschine oder die Schwerkraft, das Gewicht, des Wassers im oberschlächtigen Wasserrade u. s. w.)

Wenn man nun mit dem Worte »Maschine« allgemein jede Vorrichtung bezeichnet, durch welche Kräfte in den Stand gesetzt werden, sich zu bewegen und folglich Arbeiten zu verrichten, so müsste man auch die einfachsten Handwerkzeuge »Maschinen« nennen. Man pflegt nun aber allgemein drei Stufen der grösseren oder geringeren Einfachheit und

Vollkommenheit in diesen Vorrichtungen zu unterscheiden, ohne dabei genau die Grenzen dieser Abtheilungen bestimmen und den unmerklichen Uebergang der einen in die andere verhindern zu können: Man bezeichnet mit dem Namen Instrumente oder Handwerkszeug diejenigen einfachsten Vorrichtungen der oben gedachten Art, welche eine unmittelbare practische Anwendung der Gesetze von den sogenannten einfachen Maschinen, welche die Mechanik lehrt, also z. B. von dem Hebel, der schiefen Ebene, Rolle u. s. w. gestatten, rechnet also zu diesen Handwerkszeugen unter anderen das Messer, die Scheere, Feile, Stricknadel, Häkelnadel u. s. f.

Man belegt ferner mit dem Namen Handmaschinen diejenigen zusammengesetzteren Vorrichtungen, bei deren Benutzung der Mensch noch wesentlich mechanisch thätig sein und die Bewegung der einzelnen Theile direct durch seine Hände oder Füsse hervorbringen muss, während er gleichzeitig auch geistig thätig zu sein und den richtigen Zusammenhang der Arbeiten zu überwachen hat. Dahin gehören: der Hand-Webstuhl, Hand-Wirkstuhl, die Fusstritt-Drehbank, Hand-Winde, Hand-Hobelmaschine u. a. m. Solche Handmaschinen der Wirkerei sind alle die im ersten Kapitel (Erster Theil der Technologie der Wirkerei) besprochenen Hand-Kulirstühle und der Hand-Kettenstuhl, denn in diesen Maschinen muss der Arbeiter, welcher auf einem Stuhlgestell oder einer Bank sitzt, immer mit den Händen und Füssen thätig sein, er muss den Faden über die Nadeln legen, das Werk bewegen, das Ross seitlich verziehen oder die Walze drehen u. s. w. und hat dazu noch zu beobachten, ob der Faden stetig leicht von der Spule abläuft und gleichmässig zu Schleifen gebogen wird, ob die richtige Stellung der einzelnen Theile zu einander gewahrt bleibt — kurz, hat auch geistig thätig zu sein.

Endlich benennt man mit dem Ausdrucke selbstthätige Maschinen (*selfacting machinery; machine automatique*) oder auch wohl mechanische Maschinen diejenigen Vorrichtungen zur Verrichtung von mechanischen Arbeiten, in denen alle einzelnen wirksamen Theile durch Hebel, Räder oder Scheiben so mit einer einzigen sich drehenden Welle verbunden sind, dass sie durch die Umdrehungen dieser letzteren zugleich mit in der richtigen Weise und Reihenfolge nach einander bewegt werden. Durch die vorhandene mechanische Kraft (Menschen- oder Elementarkraft, als Wasserkraft, Dampfkraft u. s. w.) wird die Triebwelle (oder Hauptwelle) umgedreht und der Arbeiter hat nur noch geistig thätig zu sein und den richtigen Zusammenhang der einzelnen bewegten Theile zu überwachen. Viele dieser eigentlichen Maschinen müssen allerdings, bei Mangel an Elementarkraft, von dem beaufsichtigenden Arbeiter zugleich die Triebkraft erhalten; der Arbeiter muss selbst an der Kurbel die Triebwelle umdrehen, er hat aber doch nicht mehr jede einzelne Bewegung der Stücke einzuleiten und diese Maschinen sind deshalb immerhin selbstthätige Maschinen zu nennen.

Da in der Wirkerei der Name »Stuhl« (von dem ein Sitzbret enthaltenden Untergestell hergeleitet) einmal eingeführt ist, so hat man ihn auch für die selbstthätigen Wirkmaschinen beibehalten und nennt dieselben mechanische Wirkstühle, auch wohl Drehstühle (*rotary*) (also Dreh-Kulirstühle und Dreh-Kettenstühle) oder auch Wirkstühle mit Drehzeug, wobei man unter letzterem Ausdrucke die Triebwelle und ihre Verbindung mit den einzelnen arbeitenden Theilen, sowie unter Umständen eine Vorgelegwelle mit versteht, d. i. eine gekröpfte oder Kurbelwelle, welche der Arbeiter umdreht und welche mit Räder- oder Riemenverbindung die Hauptwelle treibt. Auch der Name Maschinenstühle mag in der Wirkerei hier und da für die selbstthätigen Maschinen vorkommen, er ist indess dann wohl von demselben Ausdrucke zu unterscheiden, mit welchem man diejenigen Handstühle benennt, mit denen nicht glatte Waaren, sondern Wirkmuster, unter Zuhilfenahme der Vorrichtungen: Rändermaschine, Pressmaschine u. s. w. gearbeitet werden.

Entsprechend den obigen Erklärungen sind nun unter mechaschen Wirkstühlen ohne Weiteres alle runden Kulir- und Kettenstühle zu verstehen, ebenso alle diejenigen flachen Kulir- und Kettenstühle, deren Elementarstücke von einer Triebwelle bewegt werden, und endlich auch die sogenannten Strickmaschinen, die theils rund, theils flach arbeiten und in ihrer Maschenbildung zumeist den Kulirstühlen, zum Theil aber auch wohl den Kettenstühlen ähnlich sind. Viele dieser Maschinen, namentlich die meisten Arten der Strickmaschinen, werden noch ausschliesslich durch die Hand des Arbeiters bewegt, letzterer liefert aber zur eigentlichen Arbeit des Wirkens, zur Maschenbildung, nur die Triebkraft für Umdrehung oder Ausschwingung einer Welle, er bewegt nicht die Elementarstücke einzeln direct und nimmt in den weniger vollkommenen selbstthätigen Maschinen nur Formveränderungen der Waare oder der fertigen Maschen mit der Hand vor*).

Ich ordne in der Folge die mechanischen Stühle in der Reihenfolge an, wie ich sie mir, ihrer Vollkommenheit entsprechend, aus einander entstanden denke. Diese Reihenfolge ist nicht genau eine solche nach der Zeit ihrer Erfindung, denn es sind thatsächlich unvollkommenere

---

*) Die kurze und nur für die allgemeine Uebersicht der Fadenverbindungen ausreichende Erklärung, welche ich im I. Theile S. 12 angedeutet habe, ergänze ich jetzt, nachdem durch den I. Theil eine Bekanntschaft mit allen Wirkwaarenarten vermittelt worden ist, durch die folgenden genauen Begriffserklärungen:

Kulirwaare ist solche Maschenwaare, in welcher ein Faden gewöhnlich alle Maschen einer Reihe, jedenfalls aber mehr als zwei Maschen ein und derselben Reihe herstellt. (Für zwei Maschen braucht nach Theil I: S. 126 Nr. 2 nicht kulirt zu werden.)

Kettenwaare ist solche Maschenwaare, in welcher ein Faden gewöhnlich nur eine Masche, höchstens aber zwei Maschen in einer Reihe bildet. (Legungen über mehr als zwei Nadeln können, ohne zu kuliren, nicht abgeschlagen werden.)

Einrichtungen den schon vorhandenen besseren gefolgt, weil die ersteren für die eben verlangte Herstellung minder guter Waaren gerade vortheilhaft gebraucht werden konnten. Mechanische Kulirstühle sind jedenfalls älter als mechanische Kettenstühle, welch letztere wohl erst seit Ende der 30er Jahre dieses Jahrhunderts bekannt geworden sind, während man den Bau der ersteren bis in das vorige Jahrhundert zurück verfolgen kann; die Strickmaschinen aber sind Erfindungen der neuesten Zeit, welche zwar theils den Kulir-, theils den Kettenstühlen angehören, welche ich aber in einem besonderen Abschnitte bespreche, da sie in der deutschen Wirkerei-Industrie nun einmal unter einem besonderen Namen bekannt geworden sind. Die drei Abschnitte: mechanische Kulir-, mechanische Kettenstühle und Strickmaschinen folgen sich hiernach genau in der Reihe, in welcher die betreffenden Maschinen erfunden wurden.

Für den mechanischen Betrieb theils geeignet, theils wirklich verwendet sind bis jetzt die Kulirstühle als runde und flache Stühle in allen Stärken für glatte Waaren, Pressmuster, Fang- und Rändermuster, sowie versuchsweise die flachen Stühle für Petinet- und Deckmaschinen-Muster, und die Kettenstühle als runde und flache Stühle, erstere nur in starken Nummern und für einfache Legungen, letztere in allen Stärken und für alle dichten und durchbrochenen Waaren — endlich die Strickmaschinen, welche auch zum Theile durch Elementarkraft getrieben werden, nur in starken und mittelfeinen Nummern für glatte Waare, Fang- und Rändermuster und Pressmuster. Alle anderen als die zuletzt genannten Wirkmuster, wie z. B. durchbrochene oder Petinet-Waaren, entstehen an der Strickmaschine nur durch mühsame und zeitraubende Handarbeit des Arbeiters, durch welche die Wirkung der Elementarkraft, also der mechanische Betrieb der Maschine, unterbrochen werden muss.

Im Allgemeinen benutzt man die flachen mechanischen Kulirstühle zum Wirken der besten regulären Gebrauchsgegenstände, die runden Kulirstühle zur Herstellung der weniger werthvollen geschnittenen Waaren, deren Nähte sehr merklich auftragen und, während der Benutzung der Waaren als eng am Körper anliegende Kleidungsstücke, drücken, ferner die flachen mechanischen Kettenstühle zur Herstellung von allerhand Stoffstücken, deren weitere Verarbeitung geschnittene Gebrauchsgegenstände liefert, und auf runden Kettenstühlen konnte man bislang nur ganz starke, in der Regel wollene, cylindrische Waarenstücken, ausschliesslich wohl als Shawls verwendet, arbeiten, da sich der Ausführung dieser Rundkettenstühle in feinen Nummern, und der Controle über stetiges Zusammenpassen so vieler feinen Theile, der Stuhl- und Maschinennadeln, so erhebliche Schwierigkeiten in den Weg stellten, dass ihre Ueberwindung bislang noch nicht gelungen ist, die Anstrengungen dazu vielleicht auch in der endlich etwa erreichten Production dieser Maschinen nicht genügend belohnt werden.

A. Mechanische Kulirstühle.

(*Power knitting frame; power hosiery frame. Le métier à tricot automatique.*)

Die ersten Versuche im Baue der mechanischen Kulirstühle wurden jedenfalls am flachen Handstuhle vorgenommen und in der Weise ausgeführt, dass man auf dem Sitzbrete des Arbeiters die Lager für eine Vorgelegwelle, eine gekröpfte oder Kurbelwelle, anbrachte, welche der vor dem Stuhle stehende Arbeiter zu drehen hatte und welche durch Räder oder Riemen eine unten im Stuhlgestell liegende Hauptwelle oder Triebwelle bewegte, die endlich mittels Hubscheiben und Hebel auf die einzelnen direct arbeitenden Theile einwirken konnte. Je nachdem die, auf der Triebwelle fest sitzenden, eckigen Scheiben (Hubscheiben, bisweilen auch fälschlich »Excenter« genannt) die daran anliegenden Hebel nach der einen oder anderen Seite hin drücken, können sie das Rösschen, die Platinen, die Presse u. s. w. in der zur Maschenbildung passenden Weise nach einander bewegen und können leicht glatte Maschenreihen von immer gleicher Länge, also ein Waarenstück von immer gleicher Breite, arbeiten. Nun ist aber die Wirkerei, entsprechend ihrer Entstehung aus dem Handstricken, immer bestrebt gewesen, nicht blos grosse Stoffstücke ähnlich den Webwaaren zu liefern, sondern vielmehr die Gebrauchsgegenstände möglichst in ihrer richtigen Form sogleich während des Wirkens herzustellen. Mit dem ursprünglichen Handstuhle war und ist dies heut noch bis zu der Vollkommenheit zu erreichen, dass die Kleidungsstücke oder deren Theile, flach ausgebreitet, ihre richtige Gestalt erhalten und schliesslich nur noch zusammen zu nähen sind; da hierbei die Seitenkanten der Stücke fest sind, ihre Maschen nicht zerschnitten werden, so kann man ihre äussersten Maschen oder Henkel durch die Naht mit einander verbinden und letztere als sehr wenig auftragend und wenig merklich herstellen. Man nennt solche Wirkwaaren »reguläre Waaren« (*fashioned* oder *cleared* oder *narrowed goods. Le tricot proportionné*); ihre Arbeit auf flachen mechanischen Stühlen bot indess auf lange Zeit hin in der Regulirung der Fadenführer und der Mindervorrichtung ganz bedeutende Schwierigkeiten, deren Ueberwindung erst in der neueren Zeit genügend vollkommen gelungen ist. Man konnte also auf den ersten flachen mechanischen Kulirstühlen nur grosse Stoffstücke wirken, musste aus diesen die Theile der Kleidungsstücke herausschneiden und letztere endlich, da ihre Randmaschen zerschnitten waren, durch Zusammennähen breiter Seitenkanten, also durch wulstige Nähte verbinden. Diese »geschnittenen« (*cut goods; articles decoupés*) Waaren hatten aber geringeren Werth als die regulären Waaren und dazu zeigte sich gewiss bald, dass die Arbeitsgeschwindigkeit des flachen mechanischen Stuhles gar nicht erheblich grösser sein durfte als die des Handstuhles, ersterer konnte nur etwas breitere Waarenstücke liefern als an letzterem dem Arbeiter möglich ist, aber die einzelnen Operationen zur Maschenbildung, so namentlich das

Kuliren, durften nicht schneller vor sich gehen als am Handstuhle, wenn sie sicher wirken sollten (siehe später: Kulirgeschwindigkeiten der runden und flachen mechanischen Stühle), und die einzelnen arbeitenden Stücke: Fadenführer, Rösschen, Presse u. s. w. mussten in den geradlinig wiederkehrenden periodischen Bewegungen auf einander warten, genau so wie am Handstuhle. Man fand nun wohl bald, dass die Schnelligkeit der Arbeit und damit die Liefermenge des Stuhles grösser werden müsste, wenn man anstatt der periodischen geradlinig wiederkehrenden Bewegungen stetig fortlaufende zur Maschenbildung verwenden könnte; dazu musste aber die geradlinig gestreckte Nadelreihe in einen kreisförmig gebogenen Nadelkranz verwandelt werden, also aus dem flachen Kulirstuhle der Rundstuhl entstehen. Solche Rundstühle wurden denn auch zunächst construirt und nach und nach in Bezug auf Arbeitsgeschwindigkeit und Güte, d. h. Regelmässigkeit der Fadenverbindungen, erheblich vervollkommnet; an diese Rundstühle wurde nun die Production geschnittener Waaren fast ausschliesslich verwiesen und die Construction flacher mechanischer Stühle unterblieb vorläufig so lange, bis man die Mittel fand, an ihnen reguläre Waaren zu arbeiten, also von ihnen die Breite der Waarenstücke selbstthätig vermindern oder vermehren und die Fadenführer-Wege darnach entsprechend reguliren zu lassen. Man darf also immerhin die Rundstühle als die ersten mechanischen Kulirstühle, welche grössere Vollkommenheit und Verbreitung erlangten, betrachten.

AA. Rund-Kulirstühle.

(*Round knitting frame. Métier circulaire.*)

Das Bestreben, Rundstühle zu bauen, zeigte sich schon im vorigen Jahrhundert: 1798 soll ein Franzose Decroix ein Patent auf einen Rundstuhl genommen haben, 1803 Aubert aus Lyon einen solchen in der Pariser Ausstellung gezeigt haben und 1808 von einem Pariser Uhrmacher Leroy ein solcher mit Mailleusen erfunden worden sein. Nach Felkin's *history of the hosiery and machine wrought lace manufacture* (S. 496) ist Sir J. Brunel als Erfinder und Erbauer des französischen Rundstuhles (englisches Patent im Jahre 1816) zu betrachten, welcher Stuhl später nach Angabe desselben Buches, Seite 511, von Moses Mellor 1849 in den sogenannten englischen Rundstuhl verwandelt wurde.

Der Unterschied zwischen den französischen und englischen Rundstühlen, welche beide Sorten jetzt grosse Verbreitung erlangt haben, liegt lediglich in der Stellung und Anordnung der Nadeln und ist noch keineswegs damit genügend angegeben, dass man, wie dies oft genug geschieht, sagt: der französische Rundstuhl habe horizontal liegende und der englische vertical stehende Nadeln; denn es hat auch englische Rundstühle gegeben, deren Mittelaxe nahezu horizontal lag, sodass in der That auch alle Nadeln nahezu horizontal gerichtet waren. Wesentlich

ist vielmehr, dass im französischen Rundstuhle die Nadeln auf einem Kreisringe radial neben einander liegen, also nicht einander parallel, sondern an den äusseren Enden weiter von einander entfernt sind als an den inneren — während sie in einem englischen Rundstuhle auf einer Kreislinie oder einem Kreisumfange neben einander und immer parallel zu einander stehen. Dabei bildet allerdings im französischen Rundstuhle der Kreisring der Nadeln eine horizontale ebene Fläche oder bisweilen einen nur wenig nach einwärts geneigten Streifen eines Kegelmantels, wenn jede Nadel am äusseren Ende etwas höher als am inneren liegt und in englischen Rundstühlen stehen die Nadeln in der Regel rechtwinklig auf einer horizontalen Kreislinie, also vertical — aber wenn die Ebene dieses Kreises geneigt wird, wie dies in der That vorgekommen ist, so kommen alle darauf rechtwinklig stehenden Nadeln mehr in eine horizontale Lage. Ebenso wenig wie die Angabe der horizontalen oder verticalen Nadeln ist die Benennung der französischen Rundstühle als Sack-Stühle und der englischen als Schlauch-Stühle ein treffender und characteristischer Unterschied der beiden Arten. Die englischen Rundstühle sind allerdings in weitaus der grössten Anzahl als Schlauchstühle, d. h. von so engem Durchmesser gebaut worden, dass der fertige Waarencylinder etwa die Weite eines Strumpflängens hat, also einem Schlauche gleicht, und man findet dieselben, mit grossem Durchmesser ausgeführt, deshalb nicht bequem und leicht handlich, weil an ihnen die fertige Waare nach oben abgezogen werden muss und der Waarencylinder einen Theil des Stuhles verdeckt, der Arbeiter also von irgend einer Stelle aus nicht den ganzen Stuhl übersehen kann, sondern manche Systeme, wenn der Stuhl deren mehrere enthält, hinter dem Waarencylinder versteckt und schwierig zu überwachen sind. Immerhin sind auch nach dem englischen Systeme Stühle von grosssem Durchmesser, namentlich in starken Nummern gebaut worden, und man hat dieselben auch Sackstühle genannt, da sie einen weiten, sackähnlichen, Waarencylinder liefern. Ebenso hat man ferner die französischen Rundstühle zumeist von grossem Durchmesser gebaut, ihre Nadelstellung würde bei äusserer Fontur auch nicht wohl einen so kleinen Durchmesser erreichen lassen, als dies in englischen Stühlen möglich ist, aber doch hat man sie auch als Mützenstühle (also von der Kopfweite eines Menschen, zur Herstellung von geschnittenen Mützen) und mit Zungennadeln bei innerer Fontur sogar als Strumpfstühle oder Schlauchstühle gebaut.

Die Benennung der zwei Arten der Rundstühle nach den beiden Ländern Frankreich und England mag dadurch gerechtfertigt erscheinen, dass doch wohl zuerst in Frankreich und bald darauf in Belgien Rundkulirstühle mit horizontal im Kreisringe liegenden Nadeln gebaut worden sind und dass deren Umänderung in solche mit vertical im Kreise stehenden Nadeln später in England erfolgt ist; zuverlässige geschichtliche Angaben fehlen mir bis jetzt leider noch gänzlich. Nur so viel ist sicher

anzunehmen, dass die französischen Rundstühle älter sind und früher vervollkommnet und verbreitet wurden, als die englischen; an ihnen lässt sich auch leicht die Entstehung aus dem Handstuhle erkennen und nachweisen. Ich betrachte deshalb in der Folge die französischen Rundstühle zuerst und zwar nicht in der Reihenfolge ihrer Erfindung, welche ohnehin nur sehr schwer fest zu stellen sein dürfte, sondern der besseren Uebersicht und des leichteren Verständnisses wegen in der Reihenfolge, in welcher ich sie mir aus einander entstanden denke, entsprechend ihrer fortschreitenden Vervollkommnung in den einzelnen Bestandtheilen und ihren Leistungen.

a. Französische Rund-Kulirstühle.

aa. Solche mit gewöhnlichen Haken- oder Spitzen-Nadeln (*common hook; needle. L'aiguille à barbe*) und geeignet zum Wirken glatter Waare (*plain work. Le tricot uni*).

Die Nadeln liegen gewöhnlich horizontal und radial auf einem Kreisringe, mit den Haken nach aussen gerichtet — man sagt: die Stühle haben äussere Fontur (*la fonture extérieure*). Nur versuchsweise sind meines Wissens solche mit einwärts liegenden Nadeln, mit innerer Fontur (*la fonture intérieure*) gebaut worden (s. französ. Rdst. mit Zungennadeln). Früher, als man noch nicht den sehr elastischen Stahldraht, sondern weichen Eisendraht zu den Nadeln verwendete, legte man dieselben in den Rund- wie in den Hand-Stühlen an den vorderen äusseren Enden etwas höher als innen an ihren hinteren Enden, sie bildeten dann im Rundstuhle auch nicht einen ebenen Kreisring, sondern einen wenig einwärts geneigten Ring eines Kegelmantels — man erhöhte dadurch ein Wenig ihre Widerstandsfähigkeit gegen den Waarenzug senkrecht abwärts, von dessen Gewicht nun ein kleiner Theil in die Längsrichtung der Nadel fiel und von letzterer aufgenommen wurde.

Als ersten Rundstuhl betrachte ich nun denjenigen, welcher noch die meiste Aehnlichkeit mit dem Handstuhle zeigt, welchem man seine Entstehung und Herleitung aus dem Handstuhle heraus noch am leichtesten ansieht, und das ist

1. Der Rundstuhl von Jouvé in Belgien.

Wann derselbe erfunden wurde, ist mir noch nicht möglich festzustellen; jedenfalls war er schon vor dem Jahre 1840 bekannt, denn zu Anfang der 40er Jahre baute Julius Borchardt in Chemnitz Jouvé'sche Stühle und 1841 wurde ein sächsisches Patent ertheilt an H. Beck in Brüssel auf einen Rundstuhl nach dem Systeme Jouvé. Die Franzosen nennen ihn »*le métier Falaise*« von dem Orte Falaise, in welchem er gebaut wurde.

Alle Rundkulirstühle weichen zunächst in so fern vom Handstuhle ab, als in ihnen die Nadelreihe oder der Nadelring nicht mehr festliegt,

wie die Fontur des Handstuhles, und die anderen Stücke zur Maschenbildung, wie Fadenführer, Kulirapparat, Presse u. s. w. längs ihr sich bewegen, sondern dass umgekehrt der ganze Nadelring sich fortbewegt, sich im Kreise herum dreht um eine verticale Axe, sodass jede Nadel der Reihe nach vorbei geht an, im Allgemeinen, allen anderen zur Maschenbildung nöthigen Theilen, also am Fadenführer, an den Kulirplatinen, der Presse, der Abschlag- und Einschliess-Vorrichtung. Eine Ausnahme hiervon bilden nur die Rundstühle mit innerer Fontur (s. französ. Rdst. mit Zungennadeln), deren Nadeln festliegen und deren andere Theile längs des Nadelringes sich fortbewegen. Mit der Anordnung des sich drehenden Nadelringes zeigen nun auch alle die folgenden Systeme französischer Rundstühle im Allgemeinen dieselbe Einrichtung wie der Jouvé-sche Stuhl und wie sie in den Figuren 198 und 199 der Tafel 9 im Querschnitte, Grundriss und zum Theil in der Vorderansicht dargegestellt ist:

An einer verticalen Axe, in der Regel einer schmiedeeisernen Stange, *A*, welche oben an einem Gestell, bisweilen sogleich an einem Balken des Arbeitslocales, festgeschraubt ist, sitzt fest eine kreisrunde gusseiserne Scheibe *B* und drehbar eine ähnliche Scheibe *C*. Letztere ist die Nadelbarre oder Nadelscheibe, sie wird auch der Nadelkranz (englisch *rim*, französ. *le tambour*) genannt, da sie in grösseren Stühlen nicht eine volle Platte bildet, sondern aus einem äusseren Reifen, mehreren Armen und einer Nabe C_1 besteht, mit welcher sie sich an der Axe *A* dreht. Die Nabe C_1 läuft dabei auf einem festgeschraubten Bundringe *D*, an welchem oft ein schüsselförmiger Oelfang angebracht ist, zum Auffangen des ablaufenden Schmieröles. Auf dem Nadelkranze *C* werden die Nadeln (*needle; la aiguille*) durch Bleie, oder in neuerer Zeit durch Einsetzen ihrer umgebogenen Endhaken in Löcher des Kranzes und durch aufgeschraubte Druckplatten ebenso befestigt, wie im Handstuhle; die Haken sind dabei aufwärts und nach aussen gerichtet. Durch zwei Kegelräder *M* und *N* wird der Nadelkranz *C* von einer Kurbel- oder Riemscheiben-Welle *E* entweder mit der Hand oder mittels Elementarbetrieb umgedreht.

Zwischen den Nadeln stehen vertical die Platinen *F* (*sinker; la platine*), welche in der Hauptsache noch dieselbe Form haben und auch dieselben Arbeiten verrichten müssen zur Bildung der Maschen wie die des Handstuhles. Sie sind sämmtlich nur fallende Platinen (*jack sinkers; platines abaissances* oder *plat. à ondes*), denn bislang ist jeder Rundstuhl nur als sogenannter einnädliger Stuhl gebaut worden, als ein solcher, welcher nur kulirt und nicht vertheilt; sie stehen ferner auf der Kante eines an die Axe *A* festgeschraubten Ringes *G* auf und werden theils in den Nadellücken, theils in den Schlitzen eines, mit dem Nadelkranze *C* fest verbundenen Reifens *H* geführt, sodass sie sich mit dem Nadelkranze um die Axe *A* herum drehen müssen, wobei ihre unteren Enden auf der Kante des Ringes *G* hin schleifen. Damit die Platinen von

ihrer Führungsbahn nicht abgleiten, so hatte man früher ein Band *a* Fig. 198[a] um den Stuhl herum gebunden und später die Kante von *G* abgerundet und die Platinen unten ausgeschnitten (Fig. 198), sodass sie auf *G* reiten und ein Wenig seitlich ausschwingen konnten. Endlich hängt jede Platine einzeln durch eine, wenig angespannte, Spiralfeder *b* an dem Reifen *H* fest und wird durch diese Feder immer nach abwärts und rückwärts gezogen.

Diese Platinen haben nun dieselben Bewegungen wie die des Handstuhles nach unten und oben, sowie vor- und rückwärts zu machen, um den Faden zu Schleifen zu kuliren, diese Schleifen vorzuschieben in die Nadelhaken, die alte Waare auf die Nadelhaken aufzutragen und von denselben ganz abzuschlagen und sie endlich auch wieder zurück zu schieben oder einzuschliessen. Sie erhalten diese Bewegungen in folgender Weise: Die Führungsbahn *G* ist nicht ununterbrochen horizontal, sondern hat z. B. an einer Stelle *J* Fig. 198 einen tiefen Einschnitt; gleiten nun die Platinen auf ihr fort, so fallen sie in diesen Einschnitt herunter und dabei nehmen ihre Nasen den auf den Nadeln liegenden Faden mit zwischen die Nadeln in Schleifenform herab, sie kuliren also an der Stelle *J*. Die Kulirtiefe wird bestimmt durch die Lage einer Schiene *J*, auf welche die Platinen auffallen und welche somit die Stelle des Mühleisens (*falling bar; la barre à moulinet*) im Handstuhle vertritt; sie ist auch, wie das Mühleisen, durch eine Schraube *c* zu heben und zu senken zur Herstellung dichter oder lockerer Waare. Die Federn (*spring; le ressort*) *b* ziehen während des Kulirens die Platinen abwärts, falls dieselben nicht durch ihre eigene Schwere sicher genug herabkommen. Nach einem kurzen horizontalen Stücke ist das Mühleisen wieder schief aufwärts gebogen zum Anschlusse an die ebene Bahn *G*, es führt also die Platinen bald nach dem Kuliren auch wieder aufwärts. Die Bewegung der letzteren vor- und rückwärts zwischen den Nadeln ist nur eine schwingende; ihre unteren Enden bleiben auf der Bahn *G* stehen und nur die oberen Enden werden durch keilförmige Stahlstücke *d* nach vorn gedrängt und zwar durch *d* (Fig. 198 und 199) zum Vorschieben der Schleifen in die Nadelhaken, während welcher Zeit die Platinen noch tief unten auf dem horizontalen Stücke des Mühleisens *J* fortgleiten, und durch d_1 und d_2 nochmals zum Vordrängen der alten Waare behufs des Auftragens (*to land the loops; faire passer les mailles sur les becs*) und Abschlagens (*to knock over; abattre*), nachdem die Platinen inzwischen wieder aufwärts gestiegen sind. Das letzte Keilstück d_2 ist durch eine Schraube zu verstellen, damit es für feste oder lockere Waare die Platinen weniger weit oder weiter vor die Nadelköpfe hinausdrängen und die alten Maschen sicher abschlagen kann. Alle Keilstücke *d*, d_1 und d_2 werden von Armen der an der Axe *A* festsitzenden oberen Scheibe *B* gehalten. Die Federn *b* ziehen jede Platine einzeln zurück, sobald auf sie ein Keilstück nicht mehr wirkt; wenn man solche Federn nicht verwendete, wie

wohl für den Anfang anzunehmen ist, so mussten Führungsstäbe *e*, Fig. 199, sogenannte Streicheisen, vor den Platinen und der Waare und unter der Nadelreihe angebracht werden, oder eine drehbare gezahnte horizontale Scheibe, ein Streichrad *f*, Fig. 199, wurde unter den Nadeln auf einen Bolzen aufgelagert und schob jede Platine rückwärts. Dabei haben wohl ursprünglich die zurückgehenden Platinen in ihren Kehlen auch die alte Waare mit erfasst und zurückgezogen oder »eingeschlossen« (*taking back the web by the nebs of the sinkers; to lock in; crocheter; le crochetage*), wie am Handstuhle, es ist indess anzunehmen, dass man sie bei dieser Verrichtung immer unterstützt hat durch zwei gezahnte Scheiben f_1 und f_2, Fig. 199, welche nach und nach die vorn in den Nadelhaken hängende Waare hinter drängen, während sich die Nadeln an den Scheiben vorbei bewegen. Man nannte deshalb diese Scheiben oder Streichräder $f_1 f_2$ auch Einschliessräder (*push back wheel; locking in wheel*) und wendete sie schliesslich ganz allein zum »Einschliessen« an, liess also die Platinen beim Zurückgehen nicht sich senken und die Waare mit ihren Kehlen erfassen. Die Tragarme dieser Streicheisen und Einschliessräder sind auch an der oberen unbeweglichen Scheibe *B* des Rundstuhles befestigt.

Die Scheibe *B* trägt alle übrigen, zur Maschenbildung nöthigen Stücke, ausser den Nadeln und Platinen, das sind alle diejenigen Stücke, welche fest stehen, sich nicht um die Axe *A* herum drehen, also zunächst den Fadenführer *K* (*thread guide; le guide fil*), das ist ein Blechstreifen mit Oer oder ein gebogener Draht, welcher den Faden an der rechten Stelle auf die Nadeln leitet, da wo die Nasen der Kulirplatinen ihn zu Schleifen zwischen die Nadeln eindrücken, ferner das Pressrad *L* (*presser wheel; la roue-presse* oder *roue chaineuse*), eine glatte kreisrunde Scheibe, drehbar um ihre Mittelaxe, unter welcher die Nadeln während der Umdrehung sich hindurch drängen, wobei sie die Haken derselben niederdrückt, endlich die oben erwähnten Keilstücke d_1 d_2 zum Auftragen und Abschlagen und die Streicheisen *e* und Einschliessräder $f_1 f_2$. Diese, zur Maschenbildung erforderlichen, Stücke besetzen also den Theil von f_1 bis d_2 am Umfange des Stuhles und jede Nadel, welche den Weg f_1 bis d_2 durchläuft, erhält eine neue Masche in ihre alte dergleichen eingehängt durch folgende Operationen: Bei I wird der Faden auf sie geleitet und alsbald durch die Platinen kulirt; bei *d* schwingen die herab gesunkenen Platinen nach vorn und schieben die Schleifen in die Nadelhaken; darauf gehen die Platinen zurück und steigen zugleich aufwärts (das »Ausstreichen« am Handstuhle), während die Schleifen allein vorn in den Haken hängen bleiben; bei *L* drückt das Pressrad die Nadelhaken nieder in ihre Nuthen oder Zaschen und gleichzeitig werden die Platinen *F* wieder nach vorn gedrängt und schieben mit den breiten Theilen ihrer Schäfte (englisch: *shoulder*; französ.: *le ventre*) die alten Maschen einzeln auf die zugepressten Nadelhaken (das »Auftragen« der alten Waare).

Hierbei reichen die oberen Enden der Platinen (die Nasen derselben) weit vor bis über die Nadelhaken und man kann in Folge dessen das Pressrad nicht vertical und rechtwinklig auf die Nadeln stellen, sondern muss es, wie L in Fig. 198 zeigt, geneigt gegen den Nadelkranz anbringen — ganz ähnlich der Pressschiene am Handstuhle, welche auch schräg gegen die Nadel herabgesenkt wird, um an die oberen breiteren Platinen-Enden nicht anzustossen. In steter Reihenfolge werden nun die aufgetragenen alten Maschen von den Platinen weiter vor und endlich ganz von den Nadeln abgeschlagen (*knocking over; abattre*). Nach dem Keilstücke d_2 ziehen die Federn b ihre Platinen zurück und die Einschliessräder $f_1 f_2$ oder das Rad f_1 und Streicheisen e schieben nach und nach die entstandenen neuen Maschen mit hinter an die Platinen hinan, an welche sie bisweilen noch ein Streicheisen andrückt, sodass sie für das folgende sich aufs Neue wiederholende Kuliren hinten gehalten werden, ohne dass die Platinen herab kommen und sie in ihre Kehlen einschliessen. Damit ist denn hinter den Einschliessrädern $f_1 f_2$, bei II, genau dieselbe gegenseitige Lage der Waare, Nadeln und Platinen wieder hergestellt, welche zu Anfang der Drehung einer Nadel, bei I, stattfand, es kann also bei II der Vorgang zur Maschenbildung sogleich aufs Neue wieder beginnen, wobei jede, soeben fertig gewordene Masche auch sofort wieder als alte Masche dient. Die Summe aller von f_1 bis d_2 vorhandenen wirkenden Theile, ausser den stetig fortlaufenden Nadeln und Platinen, nennt man ein System der Maschenbildung oder eine Arbeitsstelle (*feeder*). Je nach der Grösse eines Rundstuhles kann ein solcher mehrere Systeme auf seinem Umfange enthalten, also gleichzeitig an mehreren Stellen Maschen bilden und es dienen immer die neu hergestellten Maschen des einen Systemes sogleich als alte Waare im folgenden Systeme. Dabei wählt man allgemein als Drehungsrichtung aller Rundstühle die Drehung mit der Uhr, d. h. dieselbe Richtung (i in Fig. 199), in welcher die Zeiger einer Uhr sich umzudrehen pflegen. Die absolute Längenausdehnung eines Systemes am Jouvé'schen Stuhle kann je nach der Feinheit desselben und nach der gewählten Construction einzelner Theile verschieden sein; an einer sehr starken mir vorliegenden Maschine (12 bis 13 Nadeltheilungen auf 100 mm, oder 3 Nadeltheilungen auf 1″ sächs.) beträgt sie 560 mm, an einem feineren Stuhle (60 Nadeln auf 100 mm oder 14 Nadeln auf 1″ sächs.) dagegen 360 mm. Für die folgenden Arten französischer Rundstühle, welche andere Platinen-Anordnungen enthalten, weicht diese absolute Länge eines Systemes bisweilen erheblich von den obigen Angaben ab. In neuerer Zeit hat man die Platinen so geformt, dass sie die Schleifen während des Pressens halten. Dann verkürzt sich, unter Weglassung der Partie $d \cdot e$, ein System sehr bedeutend und es wird möglich viele Systeme am Stuhle anzubringen. (Deutsche Patente Nr. 50 619 und 54 845 von C. Terrot in Cannstatt.)

Dieser Rundstuhl von Jouvé hat, wie bislang wohl ersichtlich geworden

ist, noch ausserordentliche Aehnlichkeit mit dem Hand-Kulirstuhle und kann deshalb recht wohl als aus demselben zuerst hervorgegangen betrachtet werden. Die Anordnung und Bewegung seiner Theile ist auch in einfacher Weise und ganz den Erfahrungen am Handstuhle entsprechend getroffen worden, sie hat sich aber auf die Dauer doch nicht in allen Stücken bewährt und der Stuhl ist deshalb nicht zu grosser Verbreitung gelangt. Namentlich in feinen Nummern hat man bald erhebliche Aenderungen in der Einrichtung treffen müssen und nur in sehr starken Nummern mögen einzelne Exemplare bis in die neuere Zeit in Betrieb geblieben sein. Unzuträglichkeiten während der Bearbeitung werden namentlich dadurch veranlasst, dass die Platinen F immer auf der Bahn G schleifen; die ganze Last der Platinen, vermehrt noch um den Zug der Spiralfedern b, erzeugt während der Umdrehung des Stuhles auf der Bahn G ganz bedeutende Reibung, also schweren Gang der Maschine und auch grosse Abnutzung der dünnen Platinenkanten. Wegen unvermeidlicher Ungleichförmigkeit in der Dichte des Materiales, aus welchem die Platinen bestehen (Eisen- oder Stahlblech), erfolgt diese Abnutzung auch noch ungleichmässig in den verschiedenen Platinen, letztere werden also durch ungleiches Abschleifen ihrer unteren Enden verschieden lang, sie senken sich deshalb beim Kuliren verschieden tief herab und bilden dabei natürlich ungleichmässig lange Maschen, erzeugen also Platinenstreifen in der Waare. Man muss nun von Zeit zu Zeit die Platinen heraus nehmen und sie alle nach den kürzesten unter ihnen wieder gleich lang feilen. Diese Uebelstände folgen aber aus der Anordnung der Platinen und diese wieder war nothwendig wegen der vielfachen Verwendung der Platinen zu allen denjenigen Arbeiten, welche sie am Handstuhle verrichten — wesentlich wegen des Umstandes, dass man von den Platinen nicht blos kuliren und die Schleifen vorschieben lässt, sondern dass sie auch später noch die alte Waare längs der Nadeln hin und her schieben sollen. Einer nächsten Verbesserung lag deshalb gewiss der Gedanke zu Grunde: für die mancherlei Arbeiten nicht mehr einfache Stücke, die Platinen, sondern mehrere Stücke getrennt von einander zu verwenden, es entstanden die eigentlichen Kulirplatinen (französ.: *la platine*), die verticalen Platinenstäbchen oder Abschlagplatinen (*la contre-platine*) und die Abschlagräder (*knocking over wheel; la roue d'abattage*) und endlich wurden die Einschliessräder oder, als deren Ersatz, die Streicheisen (*push back iron*) nun ausschliesslich zum »Einschliessen« der Waare verwendet.

Man verwendete also zuvörderst die eigentlichen Platinen nur dazu, die Schleifen zu kuliren und vor unter die Nadelhaken zu ziehen, nannte sie Kulirplatinen (a in Fig. 200) und stellte sie aus Stahlblech mit hakenförmigem Ende zum Erfassen des Fadens her. Weiter liess man die Waare auf den Nadeln durch die Stäbchen b Fig. 200, sogenannte Platinenstäbchen, nach vorn schieben; diese Stäbe von Draht oder

Stahlblech werden in den Nadellücken und in den Schlitzen eines mit dem Nadelkranze *C* verbundenen Reifens *c* geführt, und stehen auf dem nach unten verlängerten Nadelkranze auf; sie werden nicht auf- und abwärts bewegt, sondern nur an den oberen Enden durch Keilstücke vorwärts gedrängt und schieben dabei die Waare vor sich her zum »Auftragen« der alten Maschen oder zum »Abschlagen« derselben von den Nadeln. Diese Platinenstäbe werden auch nicht einzeln durch Federn rückwärts gezogen, sondern, damit sie im freien Stuhle, wenn nicht ein Waarencylinder sie umgiebt, nicht aus den Nadeln herausfallen, so ist zunächst um den Ring *c* ein Draht *d* herum gelegt und weiter oben um den ganzen Stuhl ein Band herum gebunden, welches so viel elastisch sein muss, dass es die Neigung der Stäbe *b* nach vorn bis vor die Nadelköpfe gestattet.

Damit die alten Maschen bei allen Arten glatter Waare oder der an Rundstühlen herzustellenden Wirkmuster sicher und vollständig von den Nadeln abgeschoben werden und beim Einschliessen nicht etwa auf dieselben wieder hinauf rutschen, so hat man weiter am Ende eines jeden Systemes noch ein Abschlagrad *e*, Fig. 201 und 202, angebracht; das ist eine glatte Scheibe, welche ganz vorn auf die Köpfe der Nadeln aufdrückt, durch die darunter sich hinweg bewegenden Nadeln mit umgedreht wird und dabei, wie Fig. 202 zeigt, schief gegen die ankommenden Nadeln nach hinten gerichtet ist. Jede Nadel sucht das Rad nach rückwärts zu schieben, denn sie trifft es an einer weiter nach hinten liegenden Stelle *x*, Fig. 202, und verlässt es ganz vorn am Nadelkopfe; dadurch wird einestheils das Abschlagrad hinter an den Ansatz seines Drehbolzens gedrückt, es kann nicht von demselben abrutschen und es wirkt anderntheils mit der Kante seines Umfanges immer schabend auf die Nadeln und zwar von hinten nach vorn, sodass es sicher alle alten Maschen von ihnen abschiebt. Diese Einrichtung ist namentlich bei Herstellung von Pressmustern an Rundstühlen nützlich, da hierbei leicht die Maschen und Doppelmaschen auf den Nadeln hängen bleiben, auch wenn sie von den Platinenstäbchen nach vorn gedrängt werden, oder sich so nahe an den Nadelköpfen halten, dass sie beim »Einschliessen« wieder auf dieselben zurück springen (das sogenannte »Aufhocken«; *le rebroussage*).

Die Verschiebung der Waare auf den Stuhlnadeln nach rückwärts wurde endlich nur von den Einschliessrädchen $f_1 f_2$, Fig. 198 und 199, allein verrichtet, welche nicht blos die Waare, sondern auch die dahinter stehenden verticalen Platinenstäbchen zurück drängen, bisweilen allerdings durch Draht- oder Blechstücke *e*, Fig. 199, sogenannte Streicheisen, ersetzt sind, bisweilen aber auch gemeinschaftlich mit denselben wirken, da man gern an den Stellen, an denen die Kulirplatinen herabkommen zum Kuliren des Fadens, die alten Maschen dicht hinter an die Platinenstäbchen drängt, um sie sicher aus dem Bereiche der herabkommenden Platinen-Nasen zu halten; dazu ist aber an der

betreffenden Stelle nur für dünne Stäbe und nicht für Streichräder genügend Raum vorhanden.

Alle folgenden französischen Rundstühle mit gewöhnlichen Spitzen-Nadeln haben die eben besprochenen Platinenstäbchen, Abschlagräder, Einschliessräder und Streicheisen in ganz gleicher Weise erhalten, sie unterscheiden sich von einander nur durch die Form und Anordnung ihrer Kulirplatinen und hiernach geordnet sind die unter 2. bis 7. in der Folge genannten Systeme genauer besprochen. Ganz gleichmässig für alle diese Stühle ist ferner auch die Befestigung der Nadeln auf dem Kranze, die Anordnung des Pressrades, die Vorrichtung zum Waaren-Abzuge und endlich die Bestimmung der Feinheits- oder Stärken-Nummern französischer Rundstühle; darüber mögen noch allgemeine Angaben vor Besprechung der einzelnen Systeme hier Platz finden:

Die Befestigung der Nadeln auf dem Kranze französischer Rundstühle geschieht jetzt nur noch höchst selten mittels der um die Enden der Nadeln gegossenen Bleistücke, denn diese Art ist nicht als genügend solid zu betrachten. Die Breite der Bleie muss natürlich in Richtung nach der Stuhlmitte kleiner werden, da die Seitenkanten radial gerichtet sein müssen und es ist nun schwer, die genaue Richtung nach der Stuhlaxe hin auf die Dauer beizubehalten. Sicherer und bequemer für das Einsetzen neuer Nadeln ist die neuere Art der Befestigung (*m*, Fig. 200), nach welcher die Nadel-Enden, rechtwinklig abwärts gebogen, in Löcher des Kranzes eingesteckt und die Nadeln bis zur Hälfte ihrer Stärke in seichte Rinnen des ersteren gelegt und endlich in Partieen von je 20 bis 40 Stück durch eine aufgeschraubte Platte *p* festgehalten werden. Den äusseren Theil *o* des Kranzes *C*, auf welchem die Nadeln mit einem Theile ihrer Länge liegen, nennt man auch den Sattel; die Nadelrinnen in demselben können nun genau mit Maschinen gefräst und die Löcher *n* in genauer Theilung gebohrt werden; der letztere durchbohrte Theil *n* des Sattels *o* muss aber auch unterdreht sein, damit man die Endhaken der Nadeln, falls sie beim Herausnehmen abbrechen sollten, nach unten hindurchstossen und entfernen kann. Nur für einen Fall boten die Bleie in den französischen Rundstühlen einen Vortheil und zwar für Herstellung von Pressmustern; wenn die Nadelzahl für irgend ein Muster nicht passend war, so konnte man leicht ein Blei mit einer Nadel oder mehreren Nadeln heraus nehmen, sodass die gewünschte Nadelzahl erreicht wurde und konnte dann die anderen Bleie etwas auseinander rücken, vielleicht einen Papierstreifen neben jedes derselben legen, sodass die Reihe rund herum wieder gefüllt wurde und die Theilung der Nadeln doch nur ganz unmerklich sich vergrösserte, ohne den Eingriff der Kulirplatinen zu stören. Solche Aushilfe, welche bisweilen mit Erfolg getroffen worden ist, wird freilich bei eingebohrten Nadeln unmöglich, sie beschränkt sich aber auch auf höchst seltene Fälle.

Die Presse, d. i. die glatte kreisrunde Scheibe *L*, Fig. 198 und 199,

steht in allen, dem Jouvé'schen Systeme folgenden, französichen Rundstühlen nicht mehr in einer gegen den Nadelkranz geneigten Ebene wie in Fig. 198, sondern in einer zur Nadelebene rechtwinkligen Ebene, wie in den Figuren 203, 204 und 210, da die Platinenstäbchen nicht so breit sind wie die ehemaligen Jouvé'schen Kulirplatinen und nicht mehr an das Pressrad anstossen. Man stellt aber das Rad nicht rechtwinklig gegen die mittlere Nadel, auf welche es drückt, sondern in seiner Ebene etwas schief und zwar gegen die ankommenden Nadeln nach rückwärts gewendet, wie in Fig. 204 und bei L in Fig. 210 gezeichnet ist; dann hat jede Nadel das Bestreben, das Pressrad hinter zu drücken, an seinen Drehbolzen, und es sind nicht irgend welche Vorsteck-Stifte oder Muttern vorn auf letzterem nöthig, um das Rad am Abfallen zu hindern. Der Drehbolzen ist an dem verstellbaren Schieber 1 befestigt, mit dem man das Rad so tief einstellen kann, dass es an mindestens einer Nadel, welche sich unter seiner Mitte hinweg bewegt, den Haken niederdrückt — in der Regel aber werden an mehreren neben einander liegenden Nadeln die Haken nieder gepresst, es erleichtert dies das Auftragen der alten Maschen. Durch den vom Pressrade ausgeübten Druck werden die Nadeln an ihren vorderen Enden etwas nach abwärts gedrückt (Fig. 203), natürlich nur thunlichst wenig, damit sie nicht bleibend sich verbiegen. Damit das Pressrad während seiner Arbeit sich gleichmässig mit dem Nadelkranze umdreht und die Nadeln nicht etwa unter dem stillstehenden Rade an dessen Umfange hin gleiten, hat man in den meisten Fällen und namentlich in Musterpressrädern (*pattern wheel; la roue chaineuse*, *la chaineuse*) den Radumfang eingekerbt (L_1, Fig. 203) in der Theilung der Nadelreihe, sodass ein sicherer Eingriff der letzteren in den ersteren, ähnlich wie zwischen zwei Zahnrädern, stattfindet.

Der Waaren-Abzug. In der Kulirwirkerei ist es nöthig, die fertige Waare mit einer gewissen Spannung rechtwinklig zu den Nadeln von denselben abzuziehen, damit die abgeschlagenen alten Maschen auch sicher von den Nadeln hinweg gebracht und verhindert werden, durch die Elasticität des Fadens etwa wieder auf dieselben zurück zu springen. Man hat nun ursprünglich auch an die Waarencylinder der französischen Rundstühle einzelne Gewichtsstücke angehängt, ähnlich so wie es am Handstuhle geschieht, und später mehrere derselben vereinigt und in Form gebogener schwerer Stäbe (Fig. 205 und 206) mit einigen Häkchen rund um den Waarencylinder angehängt (sächsisches Patent 1845 an Borchert & Meyer in Kappel). Wenn endlich die Waare so lang geworden war, dass die Gewichte unten am Fussboden auftrafen, so wurden sie abgenommen und oben nahe den Nadeln, aufs Neue wieder eingehängt, die Waare aber flach zu einer Rolle zusammengewickelt und gebunden, damit sie nicht, während des Wirkens, auf dem Fussboden schleifte. Endlich aber erfand man die, heut an allen französischen Rundstühlen angebrachte, Vorrichtung zum Waaren-Abzuge und zur Aufnahme

des Waaren-Vorrathes bis zu bedeutender Menge desselben, wie sie in Fig. 207 abgebildet ist:

Eine Welle *P* steht unten in einem Fusslager und wird oben an ihrem viereckigen Ende durch zwei Arme *Q*, welche vom Nadelkranze *C* des Stuhles herab reichen, dergestalt umfasst, dass der sich umdrehende Nadelkranz *C* auch die Welle *P* gleichmässig mit umdreht. An letzterer verschiebt sich leicht auf- und abwärts die kreisrunde Holzscheibe *R*, deren Durchmesser ungefähr gleich dem des Nadelringes ist und in deren äussere ausgedrehte Spur der Waaren-Cylinder durch eine Schnur *r* fest eingebunden wird. Diese Holzscheibe bildet nun das Abzugsgewicht; sie sinkt während der Arbeit stetig nach unten und zieht die Waare ganz gleichmässig ab, kann auch erforderlichen Falles durch Eisenplatten beschwert werden; ist sie unten am Ende der Welle *P* angekommen, so wird die Schnur *r* gelöst, die Scheibe innerhalb des Waaren-Cylinders hoch gehoben und oben mit dem letzteren wieder fest verbunden. Damit sie hierbei in der obersten Lage fest liegen bleibt, so ist die Einrichtung getroffen, dass ein Stab *S* an ihr durch eine Feder *t* in eine Oeffnung *s* der Welle *P* eingeschoben wird, welcher nun die Scheibe in der Ruhelage erhält. Wenn die Schnur aufs Neue in *R* eingebunden ist, so zieht man, von aussen das Waarenstück mit der Hand etwas eindrückend, den Stab *S* zurück, worauf die Scheibe sogleich um so viel sinkt, dass *S* nicht mehr in die Oeffnung *s* eintreten kann, sondern *R* stetig als Waarengewicht wirkt. Der Waaren-Vorrath fällt endlich in den sogenannten Waarenkorb *T*, welcher am Fusse der Welle *P* an dieselbe angeschraubt ist und sich mit ihr umdreht; er kann schon bis zu bedeutendem Gewichte anwachsen, ohne dass die Umdrehung des Stuhles dadurch erheblich erschwert wird. Soll endlich ein Stück des fertigen Stoffes entfernt werden, so darf der letztere nicht nahe an der Nadelreihe, sondern muss unterhalb der höchsten Lage der Scheibe *R* abgeschnitten werden, damit immer ein Stoffstück mit dem richtigen Abzugsgewicht am Stuhle hängen bleibt, denn man kann im Allgemeinen an Rundstühlen nicht jedes zu einem Gebrauchsgegenstande bestimmte Waarenstück neu anfangen, sondern nur grosse Stoffstücken zur Herstellung geschnittener Waaren wirken. Der abgeschnittene gewirkte Cylinder muss nun entweder seitlich aufgeschnitten und als flaches Stück heraus gezogen werden, oder, wenn er geschlossen bleiben und verwendet werden soll, so muss man, nachdem man ihn oben ringsum abgeschnitten hat, die Scheibe *R* herab in den Waarenkorb senken, dann die Welle *P* aus ihrem Fusslager heraus heben und seitlich aus den Armen *Q* heraus ziehen, worauf man endlich das Stoffstück geschlossen aus *T* heraus heben kann.

Bisweilen ist die Welle *P*, so wie in Fig. 208 gezeichnet, oben mit rundem Ende in ein Halslager des unteren Stellringes *D* am Rundstuhle drehbar eingelassen, sie wird nicht von Armen des Nadelkranzes erfasst und umgedreht, sondern der Waarencylinder allein bildet die Verbindung

zwischen Stuhl und Abzugsvorrichtung. Dann muss das Mittelstück von der Welle *P*, längs welchem die Gewichtsscheibe *R* herab gleitet, vierkantig sein und die Scheibe *R* mit vierkantiger Oeffnung lose darauf stecken. Da nun der Waarencylinder mit dem Stuhle sich dreht und an die Scheibe *R* gebunden ist, so wird auch diese und die Welle *P* mit dem Waarenkorbe gleichmässig vom Stuhle mit herum genommen. In neuerer Zeit sind auch Wickelapparate unter französischen Rundstühlen angebracht worden, ähnlich den später für englische Stühle beschriebenen Vorrichtungen, welche die Waare doppelt flach auf eine Walze wickeln. Diese Walze liegt in einem Rahmen unter dem Stuhle, welcher gleichmässig mit dem Nadelkranze umgedreht wird. Die Drehung der Walze selbst zum Aufwickeln der Waare erfolgt dabei unter Vermittelung eines federnden Stabes derart, dass die Waarenspannung durch diese Federspannung regulirt werden kann und eine bestimmte Grenze nicht überschreitet. (Deutsches Patent Nr. 39 323 von C. Terrot in Cannstatt.) Der Apparat kann nur an kleinen Stühlen verwendet werden, weil seine Breite den Durchmesser des Stuhles überschreitet. Andere Abzugsapparate, welche die Waare gleichmässig spannen, ohne dass periodisch Gewichte eingehängt werden müssen, sind neuerdings angegeben worden von R. Stahl in Stuttgart (Pat. 43 172), von W. Heidelmann in Stuttgart (Pat. 45 238), von C. Terrot in Cannstatt (Pat. 53 693) und von J. Berger in Limbach i. Sa. (Pat. 62 122 von 1891), welcher die Waare vor dem Aufwickeln zur vierfachen Lage zusammenfaltet, dabei aber zunächst die zweifache Lage und die grosse Breite des Apparates, welche oben angedeutet ist, nicht vermeidet.

Die Feinheits-Bezeichnung der französischen Rundstühle ist im Allgemeinen wohl dieselbe, welche für flache Handstühle angewendet wird; es bedeutet also in Sachsen z. B. eine Stuhlnummer (*gauge; la jauge*) die Anzahl Nadeltheilungen, welche zusammen die Länge eines alten sächsischen Zolles ausmachen, oder, da dieses Maass nicht mehr in Gebrauch ist, sondern das Metermaass allgemein angewendet wird, so bedeutet hiernach die sächsische oder metrische Stuhlnummer diejenige Anzahl Nadeltheilungen, welche zusammen die Länge von 100 Millimeter ausmachen. In Süd-Deutschland und Frankreich ist die Nummer gleich der Anzahl Bleie, welche zusammen die Länge von drei neuen französischen Zollen ergeben, und man nennt die Nummer »*grosse*« (grob) oder »*fine*« (fein), je nachdem man sich Bleie von je zwei oder drei Nadeln verwendet denkt (siehe erster Theil, Seite 14 und folgende); man rechnet auch in Rundstühlen nach diesen »Bleien«, selbst wenn man die Nadeln nicht durch dieselben befestigt. Ebenso bedeutet in England die Stuhlnummer diejenige Anzahl Bleie, immer je zu zwei Nadeln gerechnet, welche zusammen die Breite von drei englischen Zollen ergeben.

Nun liegen aber in französischen Rundstühlen die Nadeln nicht parallel zu einander, sondern sind aussen weiter von einander entfernt

als innen, man würde daher, an verschiedenen Stellen gemessen, verschiedene Nummern für ein und dieselbe Maschine finden, und es ist folglich im Interesse des Verständnisses nöthig zu wissen, wo der Eine zu messen gewöhnt ist, oder wo allgemein und in richtiger Weise gemessen werden sollte. In Süd-Deutschland und Frankreich pflegt man, so viel mir bekannt ist, ziemlich allgemein die Nadeltheilung innen am Sattel *o*, Fig. 200, d. h. da zu messen, wo die Nadel *m* ihre Auflagerung im Kranze *C* verlässt; an dieser Stelle bestimmen die Maschinenbauer die Feinheitsnummer der Stühle. Da geschieht es denn aber, wie manche Beispiele schon gezeigt haben, dass zwei Stühle, welche ganz gleiche Nummer erhalten, also in dieser inneren Theilung ganz gleich gebaut werden, von denen aber der eine einen recht grossen und der andere einen recht kleinen Durchmesser erhält, ganz verschiedene Waare liefern — der kleinere eine viel stärkere Waare als der grössere. Dies ist einfach die Folge von dem Umstande, dass für ganz dieselbe innere Theilung der kleine Stuhl aussen an den Nadelköpfen eine weitere Theilung als der grosse erhalten muss, und die Nothwendigkeit hierfür lässt sich sowohl geometrisch als auch durch ein arithmetisches Exempel nachweisen:

Bedeutet z. B. in Fig. 214 *a* den Kranz eines kleinen und *b* den eines grossen Rundstuhles, *c* den Mittelpunkt beider, $de = fg$ die gleiche innere Nadeltheilung und $fh = di$ die gleiche Nadellänge beider Stühle, so ist schon nach dem Augenschein klar, dass die kurzen Strecken *ci* und *cl*, welche durch *d* und *e* gehen, auf die Nadellänge *id* viel mehr aus einander laufen oder divergiren, als die langen Strecken *ch* und *ck* dies thun — in letzteren sind die Stücke *fh* und *gk* ja nahezu einander parallel; genau wäre leicht aus der Aehnlichkeit der entstehenden Figuren nachzuweisen, dass *il* grösser als *hk* sein muss, ebenso genau lässt dies aber auch ein Rechen-Exempel erkennen:

Ein Stuhl habe z. B. 300 Millimeter (mm) äusseren Durchmesser und, bei etwa 35 mm Nadellänge, folglich 230 mm inneren Durchmesser, am Kranze gemessen, wo die Nadeln eingesetzt sind. Der innere Umfang würde dann $230 \cdot \frac{22}{7} = 722$ mm betragen. Hat nun dieser Stuhl, innen am Kranze gemessen, 50 Nadeltheilungen auf 100 mm Länge (d. s. ungefähr 12 Nadeltheilungen auf 1″ sächsisch), so enthält er im Ganzen $7{,}22 \cdot 50 =$ in runder Zahl 360 Nadeln; sein äusserer Umfang, um die Nadelköpfe gemessen, beträgt aber $300 \cdot \frac{22}{7} = 942$ mm, es kommen also aussen $\frac{360}{9{,}42} = 38$ Nadeln auf 100 mm (d. s. 9 Nadeln auf 1″ sächs.). Würde nun ein anderer Stuhl gebaut von 1000 mm äusserem Durchmesser, gleicher innerer Nadeltheilung (also 50 Nadeln auf 100 mm oder 12 Nadeln auf 1″, innen am Kranze gemessen) und gleicher Nadellänge (von 35 mm) mit obigem kleinen Rundstuhle, so wäre dessen innerer

Durchmesser 930 mm, der innere Umfang $= 930 \cdot \frac{22}{7} = 2922$ mm und folglich würde dieser Stuhl $= 29{,}22 \cdot 50 =$ in runder Zahl 1460 Nadeln erhalten. Nun beträgt sein äusserer Umfang $1000 \cdot \frac{22}{7} = 3142$ mm und, bei 1460 Nadeln, kommen in ihm $\frac{1460}{31{,}42} = 46$ Nadeltheilungen auf 100 mm (d. s. ziemlich 11 Nadeln auf 1″ sächsisch).

Die beiden Stühle von gleicher innerer Theilung im Nadelkranze zeigen also aussen an den Nadelköpfen einen erheblichen Unterschied der Theilung — der eine hat 38, der andere 46 Nadeln auf 100 mm, oder der eine 9 und der andere 11 Nadeln auf die Länge von einem alten sächsischen Zoll.

Da aber die practischen Versuche an zwei solchen Stühlen auch erheblich verschiedene Waaren von beiden ergeben, entsprechend den Resultaten der Rechnung, also der kleine (38 nädlig) stärkere Waare als der grössere (46 nädlig), so ist damit doch klar angezeigt, dass man in französischen Rundstühlen nur am äussersten Umkreise der Nadelköpfe die Nadeltheilung messen oder die Feinheit bestimmen soll; baut man dann mehrere Stühle von gleicher äusserer Theilung, so wird natürlich, bei verschiedenem Durchmesser, deren innere Nadelentfernung verschieden werden, die Waare aber offenbar in allen gleich stark ausfallen — sicher nicht die oben erwähnten und bisher beobachteten Unterschiede zeigen.

Diejenigen Stuhlnummern, welche nach der inneren Theilung angegeben sind, müssen nun offenbar, zur Erzielung der gewünschten Gleichförmigkeit für kleine oder grosse Durchmesser, erst in die Nummern nach äusserer Theilung umgerechnet werden — etwa so wie folgendes Beispiel zeigt:

Ein französischer Rundstuhl von 500 mm äusserstem Durchmesser habe nach französischer Bezeichnung die Feinheitsnummer »28 fein«, innen am Sattel gemessen, so ist dies nach alter sächsischer Bezeichnung $= 28 \cdot 0{,}85 = 23{,}8$ nädlig, oder, auf 100 mm bezogen $= 23{,}8 \cdot 4{,}24 = 100$ nädlig. Hat der Stuhl ungefähr 35 mm Nadellänge, so beträgt sein innerer Durchmesser 430 mm und, da die Theilungen offenbar proportional den Durchmessern sind, also die Stuhlnummern sich umgekehrt verhalten wie die Durchmesser, so wird die äussere Stuhlnummer sein $= \frac{430}{500} \cdot 100 = 86$ Nadeln auf 100 mm, oder $= \frac{430}{500} \cdot 23{,}8 =$ reichlich 20 nädlig auf 1″ sächsisch. Nach dieser äusseren Nummer hätte man nun andere Stühle zu bestellen, wenn diese mit dem hier erwähnten Exemplare gleiche Waare liefern sollen; es würde z. B. ein Stuhl von 1100 mm äusserem Durchmesser nach folgender französischer Nummer

zu bestellen sein: Da er aussen reichlich 20 Nadeln auf 1″ sächs. enthalten muss, so ist bei der angenommenen Länge der Nadeln = 35 mm seine sächsische Nummer innen am Kranze $= 20 \cdot \frac{1100}{1030} = 22$ und die französische folglich $22 \cdot 1{,}18 = 26$ »fein«. Es wird also der kleinere Stuhl Nr. 28 »fein« gleiche Waare wie der grössere Nr. 26 »fein« ergeben.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über diejenigen Theile und Verhältnisse, welche an allen Arten französischer Rundstühle vorkommen, ist nun wieder zurück zu kehren zu denjenigen Stücken, nach denen die einzelnen Arten sich von einander unterscheiden, das sind die Kulirplatinen. Weil deren Form und Verwendung, wie sie der Handwirkstuhl zeigt, an Rundstühlen nur zu mangelhafter Einrichtung führt, wie die Versuche mit dem Jouvé'schen Systeme (Seite 13) ergeben haben*), so hat man es als eine nächste Verbesserung zu erachten, dass eigentliche Kulirplatinen ausschliesslich zu dem Zwecke: die Schleifen zu bilden und sie in die Nadelhaken zu schieben, verwendet wurden — wenn auch noch in der grossen Anzahl, d. i. gleich der Zahl der Stuhlnadeln. Dies geschah aber in

2. dem Rundstuhle von N. Berthelot in Troyes.

Die Figuren 209 und 210 auf Tafel 9 zeigen Querschnitt und Grundriss dieser Maschine; sie enthält, wie die von Jouvé, eine oben am Gestellbalken befestigte schmiedeiserne Stange oder Axe A, die daran fest geschraubte Scheibe B und die drehbare Nadelscheibe oder den Nadelkranz C; letzterer kann durch die Räder MN von der Triebwelle umgedreht werden und enthält nach unten noch den cylindrischen Mantel C_1 (daher wird C französisch *le tambour* genannt), auf dessen Rand die verticalen Platinenstäbchen b stehen. Die Kulirplatinen a, in gleicher Anzahl wie die Stuhlnadeln, liegen aussen um den Nadelkranz herum und bilden zu diesem Nadelringe einen ungefähr concentrischen Platinenring. Wegen dieser Anordnung ist der Berthelot-Stuhl in Alcan's Bericht über die Pariser Ausstellung 1867 ein »*métier circulaire à fonture intérieure*« genannt worden. Jede Kulirplatine steckt in den Schlitzen zweier Wände $e\,e_1$ eines Ringes (*comb; le peigne des platines*) von u-förmigem Querschnitt, welcher auf mehreren Rollen f aufliegt, also durch die Räder OP leicht umgedreht werden kann und durch mehrere Rollen g an seinem Umfange in richtiger Lage gehalten oder centrirt wird. Durch die Räder OP, deren Zähnezahlen zu einander genau in demselben Verhältnisse stehen, wie die Zähnezahlen der Räder MN, wird der Platinenkranz ganz

*) Versuche mit Einführung der Kulir- und Abschlagplatinen in einem Stücke sind in neuester Zeit wieder vorgekommen. (Deutsche Patente Nr. 50 619 und 54 845 von C. Terrot.)

gleichmässig mit dem Nadelkranze umgedreht. Jede Platine liegt im Allgemeinen ganz ausserhalb des Nadelringes, wie der Grundriss Fig. 210 in *m* und *m* zeigt, nur zum Zwecke des Kulirens tritt sie in die ihr gegenüber stehende Nadellücke ein; damit letzteres aber auch sicher geschieht und die Platinen nicht auf die Nadeln selbst treffen, so dürfen sie nicht gegen letztere voreilen oder zurück bleiben, die Zähne der zwei Räderpaare *OP* und *MN* müssen deshalb ganz dicht, ohne Spielraum in den Lücken, in einander eingreifen und sehr genau gefräst sein. Die Rollen *f* und *g* haben ihre Lagerbolzen auf dem unbeweglichen Ringe *G*, welcher von den Trägern G_1 und Armen G_2 der festen Scheibe *B* gehalten wird.

Die, zum Kuliren und Vorschieben der Schleifen nöthigen, Bewegungen erhalten die Platinen *a* in folgender Weise: Sie gleiten an ihren vorderen Enden, nahe den Haken, welche den Faden behufs des Kulirens erfassen, auf der inneren Kante des Ringes *G* und werden durch dieselbe im Allgemeinen über den Stuhlnadeln gehalten. An der Stelle aber, an welcher kulirt wird, ist aus der Schiene *G* ein Stück, 2 bis 3 in Fig. 211, heraus geschnitten, sodass die Platinen *a* herab sinken und Schleifen zwischen die Nadeln eindrücken können. Ein Stab *J* über den Haken der Platinen ist so geformt, dass er letztere herab drückt, wenn sie nicht durch eigene Schwere niederfallen, und die Führungsschlitze in *e* und e_1 sind lang genug, um diese Bewegung zu gestatten. Die untere Kante des Ausschnittes 2 bis 3 liegt auf ein längeres Stück horizontal, ist aber dann aufwärts gerichtet und führt die Platinen wieder empor über die Nadeln *m*, sie entspricht also gewissermassen dem Mühleisen und zugleich der Schwingen- oder Platinenpresse des Handstuhles (*locker-bar, sinker-lifting-bar; la locqueur des bascules*), während die Schiene *J* ein fest stehendes Rösschen (*slur, slur cock, sinker incline; le chevalet*) bildet, welches die unter ihm sich hinweg drehenden Platinen zwischen die Nadeln hinab drückt.

Weiter werden die Platinen *a* an ihren hinteren Enden, mit welchen sie auf dem Rande des fest liegenden Ringes *G* liegen, geführt durch die Kante von *G* und den besonderen Reifen *H*. Diese beiden Stücke sind aber nicht genau kreisrund, sondern an den Stellen des Umfanges, an welchen kulirt werden soll, nach einwärts und weiterhin wieder auswärts gebogen, wie *H* bis *H* in Fig. 210 zeigt. Die Führung *HG* hält also die Platinen im Allgemeinen aussen, ausserhalb des Nadelkreises und schiebt sie nur an den Stellen *K*, an denen sie den Faden kuliren sollen, nach einwärts über die Nadeln; dort werden sie herab gedrückt, dann ein Stück zurück gezogen, um die Schleifen (*loop; la boucle* oder *le plis*) auf den Nadeln nach vorn unter die Haken zu bringen, und sie könnten nun, entsprechend den Vorgängen am Handkulirstuhle, ganz aus dem Nadelkreise heraus treten und die Schleifen frei hängen lassen. Es hat jedoch gerade in des Erfinders Absicht gelegen, die Schleifen nicht frei in den Nadelhaken hängen, sondern sie so lange von den Platinen halten zu

lassen, bis die Haken zugepresst werden durch das Pressrad L und die verticalen Platinenstäbchen b die alten Maschen nach vorn auf die Haken schieben, damit die Schleifen nicht wieder zurück und aus den Nadelhaken hinaus springen können, wenn das Garn »hart« und »spröde« ist, d. h. eine grosse Biegungselasticität entwickelt. Die Platinen a bleiben also noch zwischen den Nadeln in den Schleifen liegen, bis sie unter das Pressrad L gelangen, dann erst werden sie gänzlich aus dem Nadelkreise zurück gezogen; der Stuhl eignet sich mit dieser Einrichtung besonders zur Verarbeitung von Wollgarn, Seide und dergleichen elastischem Materiale und ist längere Zeit dafür sehr geschätzt und ausschliesslich in Gebrauch gewesen.

Die Keilstücke d, welche die Platinenstäbchen und die alte Waare nach vorn schieben zum »Abschlagen«, sind durch Schrauben verstellbar, sie drängen für lockere oder feste Waare die alten Maschen mehr oder weniger weit vor die Nadelköpfe. Das Abschlagrad F schiebt nochmals die alten Maschen von den Nadeln herab, falls sie durch die Stäbchen nicht sicher herab gebracht worden sind und die kleinen Einschliessrädchen $f_1 f_2$ (Fig. 210) drängen endlich die Waare mit sammt den Platinenstäbchen b wieder zurück bis hinter an den Nadelkranz — worauf sogleich ein neues System der Maschenbildung beginnen kann, deren der Stuhl je nach seiner Grösse eines oder mehrere enthält.

Neu ist weiter an Berthelot's Stuhle die Art und Weise, wie die Tiefe, auf welche die Kulirplatten herab fallen, für Herstellung fester oder lockerer Waare verstellt werden kann. Es ist da nicht genau richtig, dass, wie oben angedeutet wurde, die Schiene G in ihrem Ausschnitte 2 bis 3 (Fig. 211) das Mühleisen bildet, auf welches die Platinen beim Kuliren unten auftreffen, welches also für die Arbeit verschieden dichter Waare zu heben und zu senken sein müsste, sondern der Ausschnitt 2 bis 3 ist vielmehr so tief, als nur je für die grösste Schleifenlänge erforderlich sein würde, und die Platinen a fallen nie bis G hinab, sondern nur bis auf den herzu geleiteten Faden (*thread; le fil, le brin*), dessen Spannung regulirt werden kann. Ist der Faden sehr straff gespannt, wird also in der Zeit, während welcher eine Platine herab fällt, wenig Faden geliefert und von der Spule bis auf die Nadeln geleitet, so wird die Schleife nur kurz und die Waare dicht, wird aber mehr geliefert, so entstehen lange Schleifen und man erhält lockere Waare.

Die Regulirung dieser Fadenmengen erfolgt durch die Stirnrädchen $R R_1$, zwischen deren Zahn-Eingriff man den Faden auf seinem Wege von der Spule bis zu den Stuhlnadeln hindurch leitet. Diese Rädchen werden in passender Weise umgedreht durch den Eingriff des conischen Rades s in die Zähne O des Platinenkranzes und die Uebertragung von tu und v. Man nennt die beiden Rädchen RR_1 den Faden-Regulator oder Faden-Lieferer (*le fournisseur*) und kann mit ihnen in folgender

Weise veränderliche Fadenmengen den Stuhlnadeln zuführen: Der Drehbolzen des unteren Rades steckt fest im Stuhlgestell und der des oberen wird von einem verschiebbaren Schlitten w gehalten, welchen man mit der Schraube x heben und senken kann, sodass die Radzähne von R und R_1 verschieden tief in einander eingreifen können. Sind sie sehr wenig in Eingriff, sodass ihre Zahnspitzen wie in Fig. 212 einander nur berühren und das obere Rad durch das untere nur eben mit umgedreht wird, so geht offenbar der Faden fast ganz gerade gestreckt hindurch und je zwei Zähne-Paare liefern dann die kürzeste Fadenlänge, welche überhaupt durch die Räder gehen kann, für die dichteste Waare, die mit dieser Anordnung herzustellen sein wird. Greifen dagegen die Zähne sehr tief in einander, wie in Fig. 213 gezeichnet, so biegen sie den Faden in grossen Bogenlagen zwischen sich hindurch und geben in derselben Zeit oder für zwei ihrer Zahnpaare eine grössere Länge von ihm an die Nadeln ab zur Herstellung lockerer Waare. Im letzteren Falle muss mit der tieferen Stellung des oberen Rades R auch die obere Schiene J, welche die Stelle des Rösschens vertritt, tiefer herabgesenkt werden, damit sie die Platinen weiter hinab drückt zum Kuliren der längeren Schleifen, dann werden auch die Schleifen und Maschen von gleichmässiger Länge entstehen. Hierbei ist noch daran zu erinnern, dass Rundstuhlwaaren nicht unbedingt vollkommen gute Maschenlagen haben müssen, da man sie ja doch nur zu geschnittenen und nicht zu regulären Gebrauchsgegenständen verwendet und erstere ohnehin geringere Beachtung erfahren, in der Hauptsache nur ihrer Billigkeit wegen geschätzt sind.

Die passende Grösse der Regulator-Rädchen $R R_1$ und ihre Umdrehungs-Geschwindigkeit ist für jeden Stuhl leicht zu ermitteln; man kann eine dieser Angaben beliebig annehmen und die andere dann so berechnen, dass die Räder beim geringsten Eingriffe ihrer Zähne die dichteste Waare liefern. Z. B.: Ein Berthelot-Stuhl habe 658 Nadeln und sei 50 nädlig auf 100 mm oder 12 nädlig auf 1″ sächsisch; er enthalte zum Betriebe des Regulators die in Fig. 209 gezeichneten Räder, deren Zähnezahlen betragen: von $O = 450$, $s = 50$, $u = 55$ und $v = 30$, so wird das Regulatorrad R_1 während einer Stuhl-Umdrehung, also auch während einer Drehung des Platinenkranzes e folgende Umdrehungen erhalten: $1 \cdot \frac{450}{50} \cdot \frac{55}{30} = 16\frac{1}{2}$ Umdrehungen. Wenn die dichteste Waare gearbeitet wird, so greifen die Zähne von R und R_1 so wenig in einander, dass sich die zwei Räder nahezu wie zwei Presswalzen verhalten, welche dann, wenn sie sich einmal umdrehen, eine Fadenlänge gleich ihrem Umfange ergeben. Wird nun der äussere Durchmesser, über die Zahnspitzen, eines Regulator-Rades $= D$ genannt, so ist der Umfang des letzteren $= \frac{22}{7} D$; bei einer Umdrehung desselben werden also $\frac{22}{7} \cdot D$ mm Faden geliefert, wenn die Länge D in Millimetern ausgedrückt wird,

und während einer Stuhl-Drehung würde folglich der Regulator $16\frac{1}{2} \cdot \frac{22}{7} \cdot D\,\text{mm} = \frac{363}{7} D\,\text{mm}$ = ungefähr $52 \cdot D$ mm Faden liefern.

Wenn nun nach obiger Stuhlnummer angenommen wird, dass die kürzeste Schleife vielleicht noch 3 mm lang sein muss*), so braucht der Stuhl während einer Umdrehung bei der dichtesten Waare $= 3 \cdot 658$ mm $= 1974$ mm Faden und diese Länge muss nun von dem Regulator bei geringstem Zahn-Eingriffe geliefert werden; es muss also sein $52 \cdot D = 1974$ oder der äussere Rad-Durchmesser $D = \frac{1974}{52} = 38$ mm. Damit wäre also für eine angenommene Uebersetzung oder Geschwindigkeit der Regulator-Räder R und R_1 deren Grösse ermittelt — die Zähne wird man dieser Grösse entsprechend zu wählen und einzutheilen haben, wird sie aber thunlichst hoch machen, um genügend weit für Herstellung lockerer Waare verstellen zu können.

Eine andere Art der Fadenführer-Regulatoren, welche ich zwar nicht ausgeführt gesehen, sondern nur in einem Berichte von Alcan über die Pariser Ausstellung 1867 erwähnt und skizzirt gefunden habe, enthält an Stelle der Stirnrädchen RR_1 zwei breite conische Scheiben ab (Fig. 215, Tafel 10), von denen die untere a durch den Nadelkranz c und die Räderübersetzung de direct umgedreht wird, wobei sie die mit Federn f auf sie gedrückte obere Scheibe b mit herum nimmt. Beide Scheiben leiten einen zwischen sie gebrachten Faden sicher fort und liefern natürlich von demselben mehr oder weniger an die Stuhlnadeln ab, je nachdem dieser Faden ihrem grossen oder kleinen Umfange, also bei 1 oder 2, vorgehalten wird. Durch Verstellen des Schiebers g kann man also die Fadenmenge reguliren und die Waaren-Dichte verändern.

Dieser Rundstuhl von Berthelot, dessen Erfindung vermuthlich in das Ende der vierziger Jahre dieses Jahrhunderts fällt, wurde mindestens ein Jahrzehnt lang da angewendet, wo es sich um Verarbeitung sogenannter harter oder sehr elastischer Garne handelte, welche auf anderen Stühlen mit Mailleusen (s. die folgenden Nummern 3, 4 und 5), die man auch bereits in Betrieb hatte, nicht verarbeitet werden konnten, weil in diesen Stühlen die Schleifen nicht lange genug von den Platinen gehalten wurden, folglich hinter die Haken der Nadeln zurück sprangen und die Waare Löcher erhielt. Die Bedienung des Berthelot-Stuhles ist indess nicht leicht und einfach, denn die Platinen, deren Anzahl noch eben so gross als die der Nadeln ist, schleifen immer an ihren hinteren Enden zwischen den Führungen HG und klemmen sich leicht da fest, unter dem Einflusse von Staub, Fasern und Oel; ehe aber der Arbeiter die hierdurch veranlasste Störung bemerkt, sind auch schon einige Platinen

*) Aus der Nadeltheilung t kann man die Länge der kürzesten Schleife berechnen zu etwa $\frac{6}{4}t$ bis $\frac{7}{4}t$.

verbogen, diese treten dann an ihren vorderen Enden nicht mehr genau zwischen, sondern treffen auf die Nadeln, drängen deren Haken zur Seite und brechen sie ab. Ferner ist die ganze Nadelreihe des Stuhles sehr schwer zugänglich, sie wird durch den Platinenkranz verdeckt und es ist schwierig und unbequem, an ihr Waare aufzustossen oder bei vorkommenden Fehlern nachzuhelfen.

Diese Unzuträglichkeiten sind Folgen der grossen Anzahl der Platinen und ihrer Anordnung, wenn dieselben auch nur die Arbeiten des Kulirens und Verschiebens der Schleifen verrichten. Deshalb ist es als eine nächste Vereinfachung und Verbesserung im Allgemeinen anzusehen, dass man nun die Platinen eben nur an den Stellen des Stuhles anbrachte, an denen das Kuliren und darauf sogleich auch das Vorziehen der Schleifen unter die Nadelhaken vorgenommen werden soll, sodass der Stuhl nicht mehr rund herum mit Platinen besetzt ist, sondern nur an einer Stelle oder mehreren Stellen solche enthält, je nachdem er ein oder mehrere Systeme der Maschenbildung hat. Diese Betrachtung führte zur Construction der Platinen-Rädchen oder Kulir- oder Maschen-Rädchen (*looping wheel; la remailleuse*, oder kürzer: *la mailleuse*, d. i. Maschen-Bildner und darnach im Deutschen allgemein auch Mailleuse genannt). Man brachte die Kulirplatinen in Form dünner Stahlplatten *s* als Zähne eines Stirnrades *a* (Fig. 216 und 217, Taf. 10) an und stellte das letztere so über den Nadelkranz des Stuhles, dass die Nadeln und Platinen wie Radzähne in einander eingriffen und somit das Platinenrad vom Nadelkreise umgedreht wurde, gleichzeitig aber auch den Faden in Form von Schleifen in die Nadellücken eindrückte.

3. Französischer Rundstuhl mit Flügelrädern.

Die ersten Kulirrädchen waren solche, deren Zähne oder Platinen auf ihrem Umfange fest standen; man nannte sie auch Flägelräder, denn, da sie auch zugleich die Schleifen auf den Nadeln vor, unter die Haken schieben sollten, so musste man ein solches Rad schief (im Grundrisse gesehen, wie in Fig. 217) gegen die unter ihm liegende mittlere Nadel einstellen, und wenn nun dabei die Platinen noch möglichst sicher zwischen die Nadeln und nicht auf dieselben treffen sollten, so musste man diese Platinen wiederum schief gegen den Umfang des Rädchens stellen, sodass sie bei sehr starker, weiter Theilung allerdings einige Aehnlichkeit mit Stellung und Anordnung der Flügel in den Windrädern zeigten. Diese Kulirräder mit fest stehenden Zähnen hat man später ausschliesslich in englischen Rundstühlen (s. in der Folge unter b) angewendet und nennt sie da auch wohl Einführ-Räder oder englische Mailleusen.

Die Grösse, um welche ein solches Flügelrad schief gegen die mittlere von ihr getroffene Nadel zu stellen ist, also der Winkel *q* zwischen dieser Nadel *n* und der Radfläche *r* (Fig. 217), kann wenigstens nahezu durch folgende Betrachtung festgestellt werden: Da die Stuhlnadeln *n*

selbst die Kulirplatinen *s* fort zu stossen und das Einführrad umzudrehen haben, so wird es für den leichten Gang und sicheren Eingriff der Nadeln und Zähne nur vortheilhaft sein, wenn das Rad *a* möglichst wenig schief gegen die Nadeln steht — am vortheilhaftesten hierfür wäre es, den Winkel $q = 90^0$ zu machen, also das Rad rechtwinklig gegen die Nadeln *n* zu stellen. Nun müssen aber doch die Platinen hinter den Haken der Nadeln zwischen die letzteren eindringen und die Schleifen vor unter die Haken ziehen, es muss also das Rad etwas gewendet werden und jede seiner Platinen muss mit den Nadeln so lange in Eingriff bleiben, bis sie die Schleife nach vorn geschoben hat; dieser Eingriff erfordert aber natürlich eine um so grössere Strecke des Nadelkranzes, je weniger schief das Kulirrad steht, letzteres müsste dann sehr gross werden. Wird nun ein grosses Kulirrad verwendet, so sind unvermeidlich auch viele Platinen zu gleicher Zeit mit den Stuhlnadeln in Eingriff und dann drücken, wie Fig. 216 zeigt, viele derselben auf den Faden, um ihn zu kuliren; der letztere wird dadurch an vielen Stellen (s_1, s_2 u. s. w.) angespannt, er müsste sich, um zu einer vorderen, noch zu vollendenden Schleife zu gelangen, durch viele Biegungen hindurch ziehen und wird entweder reissen oder nicht nachgezogen werden und ungleich lange Schleifen bilden. Es ist also nicht möglich, den Winkel q gross, nahe an 90^0 liegend, zu wählen. Wird dieser Winkel nun recht klein, nahezu 0^0 angenommen, so kann allerdings auch das Kulirrad klein werden, es genügen wenig Zähne von ihm, um die Schleifen vor in die Nadelhaken zu bringen, denn es steht eben sehr schief gegen dieselben; das kleine Rad wird auch vortheilhafter kuliren als ein grosses, denn es wirken eben nur wenig Platinen auf den Faden ein — aber es ist leicht ersichtlich, dass mit der Verminderung der Grösse des Winkels q, Fig. 217, die Schwierigkeit wächst, das Kulirrad durch den Stuhlnadelkranz um seine Axe *b* drehen zu lassen; bei Winkel $q = 0^0$ wird die Möglichkeit dafür ganz aufhören.

Man erkennt also, dass nach den beiden äussersten Fällen hin, für Winkel $q = 90^0$ oder $= 0^0$ Schwierigkeiten gleichmässig entstehen und zunehmen, dass nach der einen Seite das Kuliren und Vorbringen der Schleifen und nach der anderen der Eingriff der Platinen zwischen die Nadeln und das Umdrehen des Kulirrades unmöglich wird, und kann daraus nur schliessen, dass in der Mitte des Winkels zwischen 0^0 und 90^0 diese Schwierigkeiten am wenigsten merklich sein werden, dass man also das Flügelrad mit seiner Radfläche ungefähr unter einem Winkel von 45^0 gegen die mittlere Nadel stellen muss. Kleine Abweichungen von dieser Stellung sind natürlich noch nicht von erheblichem Einflusse auf die Wirkungsweise des Kulirapparates; man findet in der That, dass an den ausgeführten Maschinen, welche Flügelräder (englische Mailleusen) enthalten, das sind jetzt nur noch die englischen Rundstühle, der Winkel von den Praktikern immer in der Nähe von 45^0 gewählt worden ist.

Die Grösse eines solchen Kulirrades ist so zu wählen, dass eben nur so viele Zähne von ihm mit den Stuhlnadeln in Eingriff sind, als unbedingt erfordert werden, um den Faden hinter den Spitzen der Nadelhaken zu kuliren und die Schleifen vor in diese Haken zu ziehen. Man hat hiernach die Radgrösse in jedem einzelnen Falle durch eine einfache Zeichnung zu ermitteln, denn sie wird offenbar für verschiedene Stuhlstärken und Kulirtiefen verschieden sein. Dabei gewahrt man leicht, dass die Kulirräder mit fest sitzenden Zähnen niemals so genau und richtig kuliren können, als es zur Erzielung gleichmässiger Maschenlängen und zur Schonung des Fadens erforderlich wäre; bei vollkommen guter Arbeit müsste ja eine Platine, z. B. s_1 in Fig. 216, bis zur grössten Tiefe hinab gedreht worden sein und ihre Schleife vollendet haben, ehe die nächste Platine s_2 auf den Faden drückt, das ist eben mit fest sitzenden Zähnen nicht wohl zu erreichen.

Eine Veränderung der Kulirtiefe für Herstellung fester oder lockerer Waaren kann man nur durch Heben und Senken des ganzen Rades vornehmen und die Grenzen dieser Verstellung sind dadurch eng gezogen, dass die ein- und austretenden Platinen gegen die Nadeln schief liegen, nicht ihnen parallel gerichtet sind, also leicht auf dieselben stossen, anstatt in ihre Lücken zu treffen. Da nun an französischen Rundstühlen die Stuhlnadeln auch nicht parallel zu einander liegen, sondern ihre Lücken am hinteren Ende, wo das Kuliren beginnt, enger sind als vorn, wo die Platinen wieder aus ihnen heraus kommen, so ist die Verwendung der Flügelräder für solche Stühle, namentlich bei geringem Durchmesser derselben und feiner Theilung, eine sehr schwierige.

Die zu einem Systeme der Maschenbildung gehörenden Stücke sind ausser dem Flügelrade genau dieselben, welche im Berthelot-Stuhle (Fig. 210 Taf. 9) vorkamen: Die kulirten Schleifen bleiben vorn in den Nadelhaken frei hängen, bis das Pressrad die letzteren nieder drückt und die verticalen Platinenstäbchen *b*, gedrängt durch ihr Keilstück *d*, die alten Maschen vorschieben auf die Nadelhaken und sie endlich von den Nadeln ganz abschlagen. Nach einem zur Aushilfe noch benutzten Abschlagrade *F* schieben die Einschliessrädchen die Waare und die Platinenstäbe wieder zurück und ein neues System kann sogleich beginnen.

Zu einer allgemeinen Verwendung der Flügelräder an französischen Rundstühlen konnte es bei aller Einfachheit der ersteren doch nicht kommen, denn die ungleiche Weite der Lücken namentlich in Stühlen von geringem Durchmesser erschwerte den Eintritt der Platinen zwischen die Nadeln, da diese letzteren gerade nach innen zu enger an einander stehen, als aussen. Die Benutzung dieser Kulirräder mit fest stehenden Zähnen blieb deshalb auf grosse und starke Stühle (mit weiter Nadeltheilung) beschränkt und hat sich endlich von den französischen Rundstühlen ganz hinweg und den englischen Stühlen zugewendet, da diese parallel stehende Nadeln, also überall gleiche Lückenweite haben. Für die feineren

Nummern der französischen Stühle erkannte man als nächstes Erforderniss der Kulirräder oder Mailleusen offenbar den Ersatz der fest stehenden Zähne durch bewegliche, in Richtung des Kulirens verschiebbare Platinen an. Diese Platinen blieben in der Hauptsache innerhalb des Radumfanges zurück gezogen und wurden plötzlich aus demselben heraus geschoben, wenn sie zwischen die Nadeln eintreten sollten; es entstand hieraus die nach ihrem Erfinder benannte Mailleuse von Jacquin.

4. Französischer Rundstuhl mit Jacquin'scher Mailleuse.

Die allgemeine Einrichtung der Rundstühle bleibt dieselbe für alle verschiedenen Arten von Mailleusen, sie weicht also auch in Jacquin's Stuhl nicht ab von der eines Stuhles mit Flügelrädern. Die Mailleuse selbst, welche 1841 vom Franzosen Jacquin erfunden wurde, ist in den Figuren 218, 219 und 220 gezeichnet: Der Radkörper *a* wird durch den Eingriff des schmalen Zahnrades *b* in die innere Partie des Nadelkreises *N* um die Axe *c* herum gedreht, er hat in seiner vorderen Stirnwand *d* Schlitze, welche nicht ganz radial gerichtet sind, damit die in ihnen verschiebbaren Kulirplatinen an der Stelle, an welcher sie aus den Nadeln wieder emporsteigen, d. i. nicht unter der Mitte des Rades, sondern etwas zur Seite, nahezu senkrecht aufsteigen und nicht schief zwischen den Nadeln sich erheben. Jede Platine *e* hat einen Vorsprung 1, welcher aus der Stirnwand *d* des Radkörpers nach vorn heraus reicht und in der Rinne *f* einer besonderen Scheibe *g* liegt. Diese Scheibe steckt lose auf der Axe *c* der Mailleuse und wird durch einen von der festen Gestellscheibe des Stuhles herab reichenden Stab *h*, welcher in den Schlitz 2 der Scheibe *g* greift, verhindert, sich mit dem Platinenrade *a* zu drehen, sodass die Platinen *e* während der Umdrehung um die Axe *c* immer mit ihren Vorsprüngen 1 in der Rinne *f* fort gleiten und je nach der Form der letzteren herein gezogen oder hinaus geschoben werden. Die Form der Nuth *f*, Fig. 219, ist so gewählt, dass die Platinen *e* auf dem grössten Theil des Umfanges nur wenig über die Kante von *d* hinaus reichen, sie ist kreisförmig von 3 bis 4; dann senkt sie sich abwärts unter einem solchen Winkel, dass sie eine Platine bis in ihre tiefste Stellung führt, bevor eine folgende herab auf den Faden kommt; es entspricht also die obere Kante 5 der Nuth *f* genau dem Rösschen und die untere Kante 6 dem Mühleisen eines Handstuhles. In der tiefsten Lage läuft die Führung *f* ein Stück horizontal fort und die Platinen bringen, während sie entlang diesem Stücke gleiten, die Schleifen vor unter die Nadelhaken, endlich biegt sie wieder setig nach aufwärts bis 3, um die Platinen aus den Nadeln heraus zu ziehen — dabei wirkt die untere Kante 3 ähnlich wie die Schwingenpresse des Handstuhles oder genauer wie die Platinenpresse der neueren flachen mechanischen Stühle.

Das Kuliren erfolgt also durch die Mailleuse von Jacquin in genau

richtiger Weise und der Faden wird nicht von mehreren Platinen zu gleicher Zeit angespannt. Da das Mühleisen noch fest mit dem Kulirrade verbunden ist, so muss man das vordere Lager *L* (Fig. 218) der Axe *c* senken oder heben, wenn lange oder kurze Schleifen entstehen, also lockere oder feste Waaren gearbeitet werden sollen*). Die schiefe Stellung des Platinenrades gegen die Nadeln hat allerdings Jacquin's Mailleuse noch mit dem Flügelrade gemein, da ihre Platinen sich nicht in Richtung der Nadeln, sondern nur senkrecht gegen dieselbe bewegen und doch die Schleifen nach vorn in die Nadelhaken schieben müssen. Der Winkel *q* (Fig. 220) aber, welchen die Stirnfläche des Platinenrades mit der mittleren, unter ihr liegenden Nadel bildet, kann etwas grösser gewählt werden als bei Flügelrädern, da die Jacquin'schen Mailleusen grösser als diese ausgeführt werden können und von ihnen ohne Bedenken mehrere Platinen mit Nadeln in Eingriff stehen können, sie kuliren trotzdem in der richtigen Weise. Wenn aber der Winkel *q* grösser wird, so treten auch die Platinen leichter und sicherer in die Nadellücken ein, denn sie stehen dann weniger schief gegen die Richtung derselben, und ebenso erfolgt der Antrieb der ganzen Mailleuse durch das schief gezahnte Stirnrad *b* vom Nadelkranze des Stuhles aus leichter und sicherer — kurz es haben diese Mailleusen mit beweglichen Platinen offenbar manche Vorzüge vor den Flügelrädern mit fest stehenden Zähnen, sie sind deshalb auch vielfach angewendet worden und noch heut in Betrieb zu finden. Immerhin haben aber auch gerade die beweglichen Platinen einen Uebelstand im Gefolge, welcher ihre richtige Wirkungsweise stört. Man hat die Jacquin'sche Mailleuse bis in die neueste Zeit (s. Nr. 7 Hilscher's Mailleuse), wohl der billigen Herstellung wegen, nicht eben sehr gross, sondern mit kleinem Durchmesser (verglichen mit späteren Mailleusen) ausgeführt, ihre Platinen waren also nur kurz, ebenso die Schlitzführungen derselben im Mailleusen-Körper. Diese Führungen erlitten doch bald eine merkliche Abnutzung, sie erweiterten sich durch Drängen der Stahlplatinen in dem Messing-Körper und erlaubten bald ersteren eine kleine seitliche Verrückung. Die Platinen stehen aber, während sie kuliren und die Schleifen nach vorn schieben, am weitesten aus ihren Führungen heraus und sind also in denselben am wenigsten sicher, nur auf ein kurzes Stück, gehalten; kommen nun irgend welche Störungen beim Kuliren vor: plötzliche Fadenspannung an der Spule, dichte Stellen im Garn, Knoten u. s. w., so wird leicht eine Platine zur Seite gedrängt und, wenn auch nicht dauernd verbogen, so doch aus ihrer Richtung nach der Nadellücke, in welche sie einzutreten hätte, abgelenkt. In feinen Stühlen, mit kleiner Nadeltheilung, ist aber nicht viel Platz zwischen den Nadeln, die Platinen stossen also leicht auf die letzteren anstatt in die Lücken, sie

*) Verbesserungen nach dieser Richtung enthält Hilscher's Mailleuse, siehe später unter 7.

»setzen auf«, wie man zu sagen pflegt, und verbiegen dann die Nadelhaken oder brechen dieselben ganz ab.

Diesem Uebelstande der Jacquin'schen Mailleuse ist durch zwei verschiedene Verbesserungen begegnet worden: man hat, nach einer Construction, die Führung und Bewegung der Platinen geändert und nach einer anderen Einrichtung die Grösse der Mailleuse bedeutend vermehrt. Die erste Art der Vervollkommnung griff wieder zurück auf die Form und Bewegung der Platinen in dem Rundstuhle von Berthelot und bildete die sogenannte »kleine Mailleuse«.

5. Französischer Rundstuhl mit kleiner horizontaler Mailleuse.

Diese Mailleuse hat noch manche andere Benennungen erhalten, ihr französischer Name ist: *mailleuse droite*, da ihre Axe rechtwinklig zur Stuhlaxe und parallel der unter ihr liegenden mittleren Nadel im Stuhle gehalten wird; bisweilen heisst sie deshalb auch »gerade« Mailleuse, zum Unterschiede von einer späteren »schiefen« Mailleuse. Sie ist in den Figuren 221, 222 und 223 abgebildet und zeigt da zunächst in den Platinen e allerdings fast genau die Form der Berthelot'schen Platinen. Der Radkörper besteht nun in der Hauptsache aus zwei kreisrunden und radial geschlitzten Scheiben a_1 a_1, welche beide mit der Welle c verbunden sind und durch den Eingriff eines Stirnrades b in den Nadelkranz N von letzterem umgedreht werden. Diese Scheiben a_1 führen in ihren Schlitzen die Platinen nahezu an deren Enden und drehen sie mit um c herum; während dieser Drehung erhalten aber die Platinen zweierlei Bewegungen: sie werden im unteren Theile ihres Drehungsbogens mit ihren vorderen Enden gesenkt, um den Faden zu kuliren, und später wieder gehoben, um die Schleifen frei zu lassen, ausserdem aber auch in ihrer Längsrichtung oder, was dasselbe ist, in Richtung der Stuhlnadeln, zwischen welche sie eintreten, vor- und rückwärts gezogen zur Bewegung der Schleifen auf den Nadeln. Die erstere Bewegung, auf- und abwärts, erhalten die Platinen durch die Führung ihrer vorderen Enden in einer sogenannten Mühleisenscheibe g_1 g_2, d. i. eine aus einem inneren Ringe g_1 und einem äusseren Ringe g_2 bestehende Platte, deren beide Theile von dem hohlen Verbindungsstücke g zusammen gehalten werden und welche mit der Schraube k an einem Arme l der fest liegenden Gestellplatte des Stuhles hängen. Die Führungsnuth f (Fig. 222) zwischen den beiden Theilen g_1 und g_2 hat dieselbe Form wie die gleichartige Nuth in der Jacquin'schen Mailleuse (Fig. 219); da die Platte g mit langer Oeffnung i die Welle c übergreift, also mit ihr sich nicht dreht, so müssen die vorderen Enden von e während der Umdrehung um c der Form von f folgen, sich also bei 4 schnell senken zum Kuliren, dann ein Stück horizontal fort gleiten und bei 3 sich wieder stetig aus den Nadeln heraus

ziehen. Die obere Kante 5 bildet hierbei wiederum das Rösschen, die untere 6 das Mühleisen und ihr folgender Theil 3 die Platinenpresse. Bei richtiger Neigung von 5 wird das Kuliren genau so erfolgen, dass eine Platine ihre Schleife tief genug herab gedrückt hat, wenn die nächste auf den Faden gelangt; der richtige Neigungswinkel ist genau so wie der des Rösschens am Handstuhle zu entwickeln: Bedeutet ab (Fig. 224) die Nadeltheilung des Stuhles, an der Stelle der Nadellänge gemessen, an welcher kulirt wird, und reducirt auf die Stelle, an welcher die Platinen in der Mühleisenscheibe geführt werden, sowie bc die grösste Kulirtiefe, welche am Stuhle vorkommen kann, so ist genau genug aus beiden Grössen (oder einem gleichen Vielfachen beider) das rechtwinklige Dreieck abc zu construiren, in welchem x den Winkel angiebt, den der untere Theil der Rösschenkante mit der Horizontalen bildet. Der obere Theil von der Kante 5 (Fig. 222) kann gekrümmt werden, damit er die Platinen langsam in die geänderte Bewegungsrichtung überführt. Da die Scheibe $g\,g_1$ in der Nähe der Stuhlnadelköpfe hängt, so wird ab in der Regel als gleich mit der äusseren Nadeltheilung angenommen werden können. Die Veränderung der Kulirtiefe für Herstellung dichter oder lockerer Waare wird durch Heben oder Senken der Scheiben mittels der Schraube k und der Mutter l bewerkstelligt.

Behufs der Längs-Verschiebung der Platinen e umfassen die letzteren an ihren hinteren Enden die äussere Kante einer zweiten fest stehenden Scheibe h, welche lose auf der Welle c steckt und von einem Arme m der festen Gestellplatte an der Umdrehung gehindert wird. Diese Scheibe h ist nicht ganz ebenflächig, sondern an ihrer unteren Seite auf ein Stück nach rückwärts ausgebogen, ohne die Stetigkeit der Führungskante zu unterbrechen. Wenn nun die Platinen mit ihren hinteren Enden dieser Kante folgen, so ziehen sie sich an einer Stelle des unteren Drehungsbogens stetig nach rückwärts und nehmen dabei die kulirten Schleifen auf den Nadeln nach auswärts in die Haken der letzteren (Fig. 223), worauf sie, inzwischen über den Nadelkranz gehoben, sich wieder vorwärts schieben, um mit ihren Haken bei der nächsten Drehung hinter den Hakenspitzen zwischen die Nadeln einzufallen.

Diese Längsbewegung der Platinen macht folglich die schiefe Stellung der Mailleuse unnöthig, ihre Axe c muss vielmehr nun genau radial zum Nadelkranze und kann dabei auch horizontal stehen. Damit ist eine leichte Umdrehung des ganzen Kulirrades und sicherer Eintritt der Platinen zwischen die Nadeln, auch bei geringer Platinenzahl und kleinem Umfange der Mailleuse zu erreichen und die Einrichtung bildet nun nach dieser Richtung hin den vollkommensten Kulir-Apparat an französischen Rundstühlen.

Alle bisher genannten Kulirräder arbeiten insofern ähnlich wie die Platinenreihe des gewöhnlichen Handstuhles, als sie die kulirten Schleifen in den Nadelhaken frei hängen lassen; da nun das Pressrad doch um

einige Theilungen von der Mailleuse entfernt erst die Haken nieder drücken kann, so werden die Schleifen leicht zurück und aus den Haken heraus springen, wenn das Garn grosse Biegungs-Elasticität besitzt, oder »hart« oder »spröde« ist, wie man sagt. Rundstühle mit den bisher genannten Kulir-Apparaten können also nur weiches Garn verarbeiten, z. B. Baumwollgarn mit geringer Drehung, oder weiches fettiges Streichgarn, dagegen nicht so leicht Kammgarn oder Seide und dergl. Materialien, deren Schleifen zwischen Kulir- und Pressrad heraus springen, sodass dann beim Abschlagen die alten Maschen abfallen und in der Waare Löcher entstehen. Für solche harte Garne war bisher nur der Stuhl von Berthelot (S. 21) geeignet; eine Umänderung der »kleinen« in die nachgenannte »grosse« Mailleuse lieferte aber auch ein Kulirrad für denselben Zweck und später hat auch die weiter unter Nr. 7 genannte Verbesserung der Jacquin'schen Mailleuse dem Verlangen nach Verarbeitung »harter« Garne entsprochen.

6. Französischer Rundstuhl mit grosser, schief stehender Mailleuse.

Diese Mailleuse hat man auch grosse Stuttgarter Mailleuse oder französisch: *mailleuse oblique* genannt; letzteren Namen hat man wohl daher geleitet, dass die Axe des Kulirrades nicht mehr horizontal, sondern geneigt gegen die Nadel-Ebene, wenn auch central gegen den Nadelkranz des Stuhles liegt. Ihre allgemeine Einrichtung wird aus den Zeichnungen 225, 226 und 227 deutlich: Von den beiden Führungsplatten a_1 a_2, welche in radialen Schlitzen die Platinen halten, ist nur die äussere, a_1, noch eben, die innere, a_2, hat die Form eines Trichters oder Kegelmantels erhalten. Damit dieselbe mit ihrem unteren Theile noch nahezu rechtwinklig zu den Stuhlnadeln steht und nicht schräg unter diese hinab reiche, so ist die Axe c am äusseren Ende gehoben und um etwa 20^0 geneigt gegen die Horizontale in ihre Lagerarme L eingehängt worden. Das Triebrad b muss in Folge dessen ein conisches Rad werden und der Nadelreifen N des Stuhles einen besonderen Zahnkranz z, zur Ertheilung der Bewegung an die Mailleuse, erhalten. Die Platinen e haben genau dieselbe Form wie die der vorigen »kleinen« Mailleuse, ihre Führung am äusseren Ende, an der Kante der fest stehenden Scheibe h, ist auch fast genau gleich derjenigen in dieser kleinen Mailleuse, die Kante von h ist jedoch am unteren Ende nicht nach aussen, sondern einwärts abgebogen und die Platinen stehen ringsum weit vom Stuhle entfernt, sie werden erst unten über die Stuhlnadeln vorwärts geschoben (1 in Fig. 227) und, nach dem Kuliren (2), wieder zurück gezogen, lassen also den Raum über dem Nadelkranze möglichst frei. Ebenso ist die »Mühleisenscheibe« (g_1 g_2 in Fig. 221) ganz entfernt worden und die Mailleuse hat erheblich grösseren Durchmesser erhalten als die vorige (doppelt so gross als diese),

um innen über dem Nadelkranze genügend Raum zu erhalten zur Anbringung eines kleinen Pressrades *p* und eines Keilstückes *q* (Fig. 227), welches durch die verticalen Platinenstäbchen *r* die alte Waare nach vorn auf die zugepressten Nadelhaken schiebt. Damit ist es möglich, die Nadeln schon dann zu pressen, wenn zwischen ihnen die Platinen *e* die Schleifen noch vorn in den Haken halten, auch sofort hinter dem Pressrade die alte Waare auf die Haken »aufzutragen« und folglich ein Zurückspringen elastischer Schleifen gänzlich zu verhindern. Die Länge eines »Systemes der Maschenbildung« ist damit sehr abgekürzt und auf die Grösse der Mailleuse allein beschränkt worden — es kann allerdings neben letzterer noch ein Abschlagrad angebracht sein, welches die alten Maschen sicher von den Nadelköpfen abschiebt.

Da in dieser Mailleuse die Mühleisenscheibe gänzlich fehlt, so wird die Bewegung der vorderen Platinen-Enden auf- und abwärts zum Kuliren in folgender Weise eingeleitet und begrenzt: Ein Arm *A* (Fig. 225 u. 226) reicht unter dem Platinenkranze der Mailleuse so weit herum, dass er die, im Bogen nach abwärts sich drehenden, Platinen verhindert, zu früh zwischen die Stuhlnadeln einzusinken. Direct über seinem Ende beginnt aber über den Platinen ein zweiter kurzer Stab *B*, welcher die Stelle des Rösschens vertritt und die Platinen herab drückt zum Kuliren. Dabei sind die Enden so geformt, dass eine Schleife völlig ausgebildet ist, ehe der Faden zur nächsten eingebogen wird, dass also gut und richtig kulirt wird. Mühleisen und Platinenpresse sind nicht vorhanden, die Kulirtiefe wird also nur durch die Fadenspannung, oder die Liefermenge des Fadens für je eine Schleife, bestimmt und deshalb enthält jedes »System« am Stuhle noch einen Fadenregulator (*le fournisseur*) von genau derselben Einrichtung, wie sie der Regulator am Berthelot-Stuhle zeigt. Der Antrieb der Regulatorräder erfolgt vom Nadelkranze aus, dessen Nadeln wie Zähne in ein Stirnrädchen eingreifen, welches durch ein zweites Stirnrad die Welle des unteren Regulatorrades dreht.

Diese »grosse« Mailleuse ersetzt also vollständig den Platinenkranz des Berthelot-Stuhles und seine Wirkungsweise zur Verarbeitung von Seide oder sehr elastischem Garne, sie ist deshalb an allen Stühlen angebracht worden, mit denen man ab und zu Waaren aus »harten« Garnen arbeiten wollte. Diese Stühle hat man allerdings auch immer so eingerichtet, dass neben der Mailleuse ein gewöhnliches grosses Pressrad und eine Auftrag- und Abschlag-Vorrichtung der gewöhnlichen Art angebracht war, welche Stücke man in den Fällen benutzte, in denen »weiches«, leicht biegsames Garn Verwendung fand. Wegen dieser Anordnung ist die Ausdehnung je eines »Systemes« der Maschenbildung an solchen Stühlen auch in der Regel nicht auf den Durchmesser der Mailleuse beschränkt, wie oben angedeutet wurde, sondern sie ist gleich der Grösse eines Systemes der anderen früheren Einrichtungen, ja sogar bedeutender, wegen der Hinzufügung des Fadenregulators.

Die Benutzung des in der Mailleuse selbst liegenden kleinen Pressrades blieb auf die oben genannten Fälle, in denen ein Pressen der Nadelhaken, während die Platinen die Schleifen noch halten, erforderlich war, ausschliesslich beschränkt, denn man fand bald, dass die Anordnung nicht eben bequem war. Es ist vielmehr schwierig, das Rad richtig einzustellen, man kann es nicht gut sehen und kann auch während der Arbeit seine Wirkungsweise nicht gut controliren; da es ferner nur klein sein kann, so erfährt es offenbar eine grössere Abnutzung in der Nabe oder auf seinem Drehbolzen und ist für etwaige grössere Pressmuster gar nicht mehr ausreichend. Auf Grund dieser Wahrnehmungen ist von G. Hilscher in Chemnitz 1874 noch die folgende Verbesserung getroffen worden.

7. Französischer Rundstuhl mit Hilscher's verbesserter Jacquin-Mailleuse.

Die Nachtheile der Jacquin'schen Mailleuse (Seite 29) hat G. Hilscher in Chemnitz dadurch zu beseitigen gesucht, dass er den Radkörper und die Platinen in wesentlich grösseren Dimensionen als bisher ausführte und die vordere Führungs- oder Mühleisenscheibe vertical verstellbar anordnete — damit entstand aber eine Einrichtung, welche zugleich zur Verarbeitung »harter« oder sehr elastischer Garne sich ausserordentlich leicht und zweckmässig eignete. Die Figuren 228 und 229 auf Taf. 10 zeigen die Zusammenstellung eines Systemes mit diesen Verbesserungen, in der Vorderansicht und im Grundrisse dargestellt. Das Platinenrad *d* ist etwa dreimal so gross als früher ausgeführt, die Platinen werden selbst länger und erhalten auch längere und sicherere Führung, der Winkel *q*, welchen die Mailleuse mit den Nadeln bildet, kann grösser, also der Eingriff der Platinen in letztere günstiger werden und endlich ist an die dünne Radnabe dicht heran, hinter das Platinenrad *d*, ein ziemlich grosses Pressrad *p* zu stellen möglich, welches die Nadelhaken zupresst, während die Schleifen in ihnen noch von den Platinen gehalten werden, sodass diese Schleifen nicht zurückspringen können. Auf das Pressrad *p* folgt sogleich auch die Auftrag- und Abschlag-Vorrichtung *r* und der Stuhl ist nun vollkommen geeignet zur Verarbeitung »harter« oder »spröder« Materialien; dabei steht das Pressrad *p* nicht so versteckt wie in der »grossen« Mailleuse, sondern ist frei und bequem zu verstellen, auch grösser als in letztgenannter Mailleuse auszuführen.

Die Mühleisenscheibe *g* in der Hilscher'schen Mailleuse hängt mit einer Schraube *s* an der Mailleusenwelle *c* und kann durch Drehen der Mutter *t*, welche zwischen zwei Backen *o* eingeklemmt ist, gehoben und gesenkt werden, denn die Welle *c* geht durch eine lange vertical gerichtete Schlitzöffnung der Scheibe *g* hindurch; die Verstellung des Stuhles zum Wirken dichter oder lockerer Waare kann also jetzt auch

leichter und sicherer geschehen als bei der ursprünglichen Jacquin'schen Mailleuse, deren äusseres Wellenlager (*L*, Fig. 218) zu dem Zwecke gehoben oder gesenkt werden musste. Endlich ist die Mühleisenscheibe *g* auf der Welle *c* ein wenig nach links oder rechts zu verdrehen und ihre Stellung mit der Schraube *n*, welche an den fest hängenden Stab *h* stösst, zu reguliren. Dadurch kann die Richtung der Führungsnuth *f* für das Kuliren mehr oder weniger schräg gegen die Horizontale eingestellt, also jedenfalls in die passende Neigung gebracht werden, in welcher ihre Platinen die Schleifen einzeln gleichmässig lang bilden.

Der Vollständigkeit wegen erwähne ich noch eine Mailleuse, welche nicht über, sondern zum grössten Theile unter dem Stuhlnadelkranze hängt, sodass nur ein Theil des oberen Bogens von ihrem Platinenkranze über den Stuhlnadeln liegt. An dieser oberen Stelle kuliren die Platinen und ziehen die Schleifen vor in die Nadelhaken. Vermuthlich ist diese Einrichtung auch nur deshalb getroffen worden, um über den Nadeln, an der Stelle, an welcher die Schleifen nach vorn gezogen werden, genügend Raum zu bekommen zum Einstellen eines Pressrades, welches die Nadelhaken presst, während die Schleifen in ihnen noch von den Platinen gehalten werden. Verbreitet ist diese, jedenfalls unbequeme, Einrichtung nicht worden. (Abbildung in Alcan's Bericht der Pariser Ausstellung 1867.)

Die bisher unter Nummer 1 bis 7 genannten Systeme französischer Rundstühle sind alle nur zur Herstellung der glatten Kulirwaare geeignet, ihre etwaige Verwendung für die Arbeit von Wirkmustern erfordert die in der Folge unter cc. Nr. 1 und 2 angegebenen Veränderungen oder Vorrichtungen. Von glatter Waare sind indess mit den Rundstühlen auch die Abarten der Futter-Waaren (Plüsch), sowie manche Farbmuster zu arbeiten und endlich diejenigen Gebrauchsgegenstände zu erwähnen, welche geminderte und geschnittene Seitenkanten, »angeschlagene« Anfangs- und abgekettelte Endreihen zeigen. Die hierfür nöthigen Apparate, welche einem Rundstuhle mit irgend einer Mailleusen-Einrichtung beigegeben werden können, sollen unter den Nummern 8 bis 13 zunächst noch weiter betrachtet werden.

Beachtenswerth ist weiterhin noch der Umstand, dass viele französische Rundstühle von den Arbeitern mit der Hand gedreht werden — weil man an ihnen sehr oft nicht blos grosse Stoffstücken, sondern Theile der Gebrauchsgegenstände wirkt und dazu die »Ränder« (elastische Rechts- und Rechts-Anfänge) oder Gummi-Borde und dergl. aufstossen, also die Länge des Productes nachmessen und in bestimmten Zwischenräumen den Stuhl still stehen lassen muss, und weil ferner zur Controle des richtigen Zusammenhanges aller Theile und zur rechtzeitigen Wahrnehmung des Fadenbruches doch ein Arbeiter die Beaufsichtigung nur eines Stuhles übernehmen kann. Immerhin beginnt man mehr und mehr auch die französischen Rundstühle durch Elementarkraft, also von der Transmission

der Werkstatt aus, zu bewegen und hat an ihnen Vorgelege zur Uebertragung der richtigen Geschwindigkeit, sowie Vorrichtungen zur selbstthätigen Ausrückung bei Fadenbruch angebracht, welche noch weiter unter dd. besprochen werden sollen.

8. Französischer Rundstuhl zur Herstellung von Plüsch-Waare.

An Rund-Kulirstühlen pflegt man den »Plüsch« (*pile; piled fabrics. Le tricot peluche*) nicht in derselben Weise oder von derselben Fadenverbindung herzustellen, als an den Handstühlen (s. I. Theil Seite 67), denn es würde schwierig sein, die lang kulirten offenen Henkel auf den Stuhlnadeln nach hinten zu schieben und sie dort an den alten Maschen bis zu einem nächsten Systeme zu halten. Man verfährt vielmehr in der Weise, dass man von einer Mailleuse recht lange Henkel kuliren und nach vorn in die Nadelhaken ziehen lässt, ohne aber in diesem Systeme aus ihnen Maschen zu bilden, also ohne zu pressen und abzuschlagen. Diese Plüschhenkel bleiben vielmehr in den Nadelhaken frei hängen, bis in einem nächsten Systeme eine Mailleuse aufs Neue Henkel der gewöhnlichen Länge dazu kulirt, worauf die Nadeln gepresst und die alten Maschen von ihnen herab geschoben werden. Diese alten Maschen fallen dann bis in die zuletzt kulirten kurzen Schleifen, und die langen Plüschhenkel, welche natürlich auch mit Maschen bilden, hängen mit ihren langen Platinenmaschen auf der Waaren-Rückseite heraus und bilden eben die Plüschdecke dieser Waare. Jede Masche besteht also hierbei aus doppelten Fadenlagen: dem Faden des eigentlichen Grundstoffes und dem Plüschfaden, und letzterer wird fester in der Waare gehalten, als der des Handstuhlplüsches, weil er mit Maschen bildet. In der Regel sieht allerdings diese Waare auf der Vorderseite nicht schön aus, sie hat ungleichförmige Maschenlagen, weil die Plüschfäden sich leicht verschieben, da sie lange frei hängende Platinenmaschen enthalten; wird nun die Waare, und mit ihr jede Masche, lang oder breit verzogen, so liefern auch die langen Platinenmaschen Faden dafür nach, aber sie können ihn, nach Aufhören des Zuges, nicht wieder zurück nehmen, weil hierfür die Wirkung ihrer Elasticität, bei ihrer Länge, zu gering ist. Je feiner die Waare gearbeitet und namentlich je dünner der Plüschfaden gewählt wird, um so weniger bemerklich ist der Einfluss der Unregelmässigkeiten auf der Waaren-Vorderseite. Man benutzt den Plüsch entweder roh oder rauht die Rückseite und stellt dadurch eine weiche Faserdecke her; er wird zu Hosen oder Jacken verwendet — in der Spielwaaren-Industrie dient er im rohen Zustande als Ersatz des Pelzes für die kleinen hölzernen Schäfchen.

Zur Abkürzung des Verfahrens hat man auch Mailleusen für die Plüsch-Wirkerei verwendet, deren Platinen an den vorderen Enden je

zwei Haken oder Einschnitte *a* und *b* (Fig. 230 Taf. 10) enthalten, denen auch gleichzeitig von zwei Fadenführern getrennt zwei Fäden *m* und *n* vorgelegt werden, sodass sie beim Einsinken zwischen die Nadeln mit dem unteren Schnitte den Plüschfaden tief und mit dem oberen den Grundfaden weniger tief kuliren, und darauf auch die langen Plüschschleifen weiter nach vorn in die Nadelhaken ziehen, als die Grundhenkel, damit erstere auf die Rückseite der Waare kommen. Diese Einrichtung ist in Alcan's Bericht über die Pariser Ausstellung 1867 angegeben; ich habe sie noch nicht ausgeführt gesehen, sie scheint nicht verbreitet worden zu sein.

9. Französischer Rundstuhl zur Herstellung von Futter-Waare.

Die vorige Art glatter Kulirwaare ist allerdings auch schon als eine solche mit »Futterdecke« zu bezeichnen, man ist aber in einzelnen Gegenden doch gewöhnt, zur genaueren Angabe des Unterschiedes, diese vorige Art speciell »Plüsch« und die in Folgendem zu besprechende Art glatter Kulirwaare »Futter« (*lining, linings fabric*) zu nennen. Letztere ist in Bezug auf die Fadenverbindung dem Handstuhl-Plüsch (I. Theil Seite 67) sehr nahe verwandt, zeigt aber eine wesentlich andere Form derjenigen Schleifen, welche die Futterdecke bilden. Zur Herstellung dieser Waare muss jedem Systeme am Rundstuhle eine sogenannte F u t t e r - M a i l l e u s e voranstehen, d. i. die in Fig. 231 (*a*) und 233 gezeichnete Verbindung eines Muster-Pressrades (siehe in der Folge: Pressmuster an französischen Rundstühlen) mit einem Kulirrädchen oder Flügelrade, welches ganz kurze Zähne enthält. Beide Räder bestehen aus einem Stücke und sind wohl auch als ein Musterpressrad aufzufassen, in dessen Umfang, nahe der vorderen Kante, eine Rinne *c* (Fig. 233) oder Spur zur Führung des Fadens eingedreht worden ist. Der Umfang dieser Mailleuse ist in Zähne *z* und Lücken *l* von irgend einer Reihenfolge eingetheilt (in der Zeichnung wechseln je 4 Zähne mit einer Lücke) und die Nadelreihe des Stuhles wird nun durch Aufdrücken der Mailleuse vorübergehend in zwei Reihen getheilt: eine untere (N_2 Fig. 234), deren Nadeln von den Presszähnen hinab gedrückt werden, und eine obere N_1, deren Nadeln in den Lücken der Mailleuse unverändert stehen bleiben. Zwischen beide Nadelreihen wird aber der Faden *f*, welchen ein Blechstreifen mit Oer an den Umfang der Mailleuse hinan leitet, durch die Rinne der letzteren eingeführt; die Mailleuse steht schief gegen die Nadeln, in der Drehungsrichtung des Stuhles von vorn nach hinten gewendet, sie leitet den Faden auch in dieser Richtung zwischen beide Nadelreihen und zwar ü b e r diejenigen Nadeln, welche herabgedrückt werden, und u n t e r diejenigen, welche über ihm in den Radlücken stehen bleiben. Sind die Nadeln nach der Mailleuse *a* in ihre alte gleichmässig horizontale Lage zurückgekehrt, so

liegt der Faden, wie in Fig. 235 gezeichnet, wellenförmig auf und unter ihnen, er bildet Henkel und zwar im vorliegenden Falle solche über vier Stuhlnadeln hinweg. Diese Henkel werden schon durch die Futter-Mailleuse, weiter aber noch durch ein Stiftenrad *b* oder ein Flügelrad mit spitzen Zähnen, hinter an die alte Maschenreihe geschoben, genau so wie es am Handstuhle mit den Plüschhenkeln durch Hilfe des Handrechens geschieht (I. Theil Seite 67). In dem nun folgenden gewöhnlichen Systeme der Maschenbildung wird die alte Waare mit den zu ihr geschobenen kurzen oder flachen Henkeln des Futterfadens von den Nadeln ab und in die neu gebildete Schleifenreihe hinein geschoben; die langen Fadenlagen (über vier Stuhlnadeln) liegen dann auf der Waaren-Rückseite oben auf (*s* in Fig. 236) und das kurze Stück *t* des Futterfadens, welches unter je einer Stuhlnadel hinweg ging, liegt auf der Waaren-Rückseite unter der betreffenden Platinenmasche. Dadurch wird das Futter an die glatte Waare heran gehalten und man bemerkt allerdings die Verbindungsstücke *t* auf der Vorderseite, da sie diejenigen Maschen, hinter denen sie liegen, etwas nach vorn heraus drängen. Treffen die Fadenstücke *t*, welche unter einer Stuhlnadel liegen, bei jeder Umdrehung immer wieder dieselben Nadeln, so erhält die Waaren-Vorderseite dadurch Längstreifen, wechseln sie dagegen zwischen verschiedenen Nadeln, so entstehen schräg liegende Streifen; das erstere tritt ein, wenn je eine Partie Zähne *z* der Mailleuse mit der nächsten Lücke *l* zusammen eine Zahl giebt, welche in der Stuhlnadelzahl aufgeht, das letztere dann, wenn diese Zahl nicht aufgeht — vorausgesetzt, dass nur eine Futtermailleuse am Stuhle arbeitet. Bei Anwendung mehrerer solcher Vorrichtungen würde die betreffende Division natürlich nur in je einen Theil der Stuhlnadelzahl vorzunehmen sein.

Auch diese Futterwaare wird, wie der Plüsch, roh oder gerauht verwendet zu Jacken und Hosen, bisweilen auch als blosses Futter eingenäht in fertige Gebrauchsgegenstände (Handschuhe); von F. Wever in Chemnitz wird in der deutschen Patentschrift Nr. 62 072 von 1892 eine um den Waarencylinder herum liegende Reihe von Scheeren angegeben, welche die Futterhenkel während des Wirkens aufschneiden. In der gewöhnlichen Futterwaare dringt der Futterfaden *s* an beiden Seiten derjenigen Maschen *t*, unter deren Nadeln er gelegen hat, nach der Vorderseite der Waare hindurch, sodass er in lockerer Waare sogar Farbmuster bildet. Sollen jedoch solche Futterstoffe zu Oberkleidern verwendet werden, so ist derlei Musterung nicht erwünscht; es muss vielmehr verhindert werden, dass die Futterfarbe nach der Waarenvorderseite hindurchdringt und man stellt deshalb in solcher Futterwaare die Maschen aus zwei Fäden her: dem sogenannten Bindefaden *t*, welcher das Futter in gewöhnlicher Weise an die Waare anbindet und dem Deckfaden, welcher auf der Vorderseite der Masche *t* liegt und diese und den Futterfaden überdeckt. Der Futterfaden wird dabei in gewöhnlicher Weise durch *a* und *b* Fig. 231

in die Stuhlnadeln eingeführt, die nächste Mailleuse kulirt dann die Schleifenreihe des Bindefadens, es wird auch gepresst und aufgetragen, aber nicht abgeschlagen, sondern die alte Waare wird auf den Nadeln wieder zurück geschoben, während die Futterfaden-Schleifen auf den Nadelhaken hängen bleiben. Hierauf kulirt eine zweite Mailleuse die Schleifen des Deckfadens und zieht dieselben vor in die Nadelhaken, sodass nun der Futterfaden zwischen dem Binde- und dem Deckfaden liegt. Dieses zweite Kulirrad muss entweder eine Jacquin-Mailleuse sein oder weit ausgekröpfte Platinen enthalten, damit sie die vorn in und auf den Nadelhaken hängenden Maschen- und Futter-Henkel nicht stört. Hierauf wird endlich nochmals gepresst, aufgetragen und abgeschlagen — dann ist die neue Masche aus beiden Fäden, Binde- und Deckfaden entstanden und der letztere liegt hinten im Stuhle, also vorn in der Waare, er überdeckt den ersteren und den Futterfaden.

Bisweilen ist gerade der umgekehrte Fall von dem mit Deckfaden gearbeiteten Futter erwünscht, d. h. es soll der Futterfaden als langer Henkel auf der Vorderseite der Waare liegen, um den sogenannten Schleifenstoff zu bilden. Man erreicht diese Lage in folgender Weise: Die Futter-Mailleuse hat neben den Pressradzähnen bewegliche Kulirplatinen, sie drückt mit ersteren eine Nadel um die andere nieder, legt den Faden auf die zwischenliegende Nadel und kulirt ihn durch die Platinen zu langen Schleifen. Diese Schleifen werden wie gewöhnliche Futterhenkel weiter behandelt, also hinter zur alten Waare geschoben und an dieselbe durch ein Streicheisen fest angedrückt, damit sie nicht emporspringen, denn der Schleifenfaden wird gewöhnlich aus hartem Garn gewählt. Hierauf kulirt die nächste Mailleuse den Maschenfaden für die nächste Reihe, zieht ihn vor in die Haken und es wird gepresst und abgeschlagen. Die frei hängenden und sehr elastischen Futterschleifen strecken sich gerade, steigen dabei über die Nadeln empor und gelangen während des Abschlagens über die Platinenmaschen und zwischen je zwei Nadelmaschen im Stuhle nach hinten, also auf die Vorderseite der Waare.

10. Französischer Rundstuhl zur Herstellung von Farbmustern.

Das einfachste Farbmuster, die Ringelwaare, liefert der Rundstuhl ohne Weiteres, wenn er mehrere Systeme enthält und in denselben Fäden von verschiedenen Farben verarbeitet. Da die grossen Stühle viele Systeme enthalten, so ist schon eine Verwendung vieler Fäden ohne besondere Vorrichtung zum Auswechseln derselben möglich. Erst in neuerer Zeit sind Ringelapparate entstanden, welche je an einer Arbeitsstelle oder in einem Systeme des Rundstuhles angebracht werden und dort den Wechsel zwischen zwei und mehr Fäden vornehmen, indem sie den arbeitenden Faden ausrücken, abschneiden und den von der Spule kommenden Theil fest

halten und einen anderen Faden in die Nadeln einlegen. Solche Einrichtungen finden sich angegeben in den deutschen Patentschriften: Nr. 47 246 von Gebr. Haaga in Stuttgart und Nr. 47 290 von C. Terrot in Cannstatt, beide vom Jahre 1888, sowie Nr. 52 408 von Oertel in Stuttgart von 1889, Nr. 56 832 und Nr. 59 854 von C. Terrot von 1890 und 1891.

Die Einrichtung von Terrot, Nr. 47 290, enthält sogar einen Knüpfapparat, welcher selbstthätig während der Arbeit des Stuhles die Enden des alten und neuen Fadens zusammenknüpft.

Unterlegte Farbmuster arbeitet der französische Rundstuhl nach dem deutschen Patente Nr. 48 148 vom Jahre 1888 von W. Heidelmann in Stuttgart in folgender Weise: Eine grosse Jacquin-Mailleuse enthält nicht alle, sondern nur vereinzelt oder partienweise zusammen stehende Platinen, sie kulirt also den Faden zwischen einzelne Nadeln und lässt ihn auf anderen gerad gestreckt liegen; sie enthält ferner unmittelbar vor den Platinen ein Musterpressrad derart eingeschnitten, dass es nur diejenigen Nadeln presst, auf denen der Faden gerad gestreckt liegt, wodurch dieser Faden auf die Nadelhaken gelangt und schliesslich ganz von den Nadeln abfällt, während seine kulirten Schleifen in den Haken der nicht gepressten Nadeln hängen bleiben. Ein nachfolgendes Musterpressrad endlich ist so eingeschnitten, dass es die letzteren Nadeln, welche Schleifen enthalten, presst, sodass auf diesen die neuen Maschen gebildet werden. Die abgeschlagenen geraden Fadenstrecken liegen auf der Waarenrückseite als lange Platinenmaschen und man erhält somit genau die Fadenverbindung der unterlegten Waare.

Plattirte Farbmuster stellt man am französischen Rundstuhle in der Weise her, dass man in einem Systeme den Nadeln zwei verschiedenfarbige Fäden zuführt, von denen der eine abwechselnd vor oder hinter dem anderen auf die Nadeln gelegt wird. Gewöhnlich steht ein Fadenführer fest und der andere ist über ihm in der Nadelrichtung verschiebbar, sodass er seinen Faden abwechselnd vor und hinter demjenigen des festliegenden Führers abgiebt. Immer der auf den Nadeln nach hinten liegende Führer kommt auf der Waarenvorderseite in den Maschen oben auf zu liegen. Der Wechsel muss sich sehr schnell und zwar in der Zeit vollziehen, während welcher der Stuhl um eine Nadeltheilung sich fort dreht, wenn reine, namentlich gerad aufwärts gerichtete Farbgrenzen entstehen sollen. Die Einrichtungen der deutschen Patente Nr. 42 357 von Frenzel, Nr. 53 090 und 53 098 von Terrot und 53 588 von Fouquet & Frauz (aus den Jahren 1888/89), sowie Nr. 55 562 von Terrot von 1890 und Nr. 62 022 von 1891 von Wullschleger & Kuri, verwenden rein mechanische Mittel zur Verstellung der Fadenführer, E. Buxtorf in Troyes dagegen nach seinen Patenten 48 893 und 52 624 benutzt einen Electromagneten zu demselben Zwecke und lässt den electrischen Strom öffnen und schliessen dadurch, dass ein Fühlarm auf der das Muster enthaltenden Platte oder Trommel entlang gleitet und, indem er abwechselnd die

metallische Platte oder das nicht-metallische Musterbild berührt, den Strom schliesst oder öffnet.

11. Französischer Rundstuhl mit Mindermaschine.

Seit der Pariser Ausstellung im Jahre 1867 ist die Anwendung der Mindermaschine (*narrowing machine* oder *tickler machine; la diminueuse*) zur Herstellung »gedeckter und geschnittener« Waaren (*cut and covered; demi-diminué*) am französischen Rundstuhle bekannt worden. Die Einrichtung ist eine Erfindung des Franzosen Lebrun und wird nach ihm: »*diminueuse Lebrun*« genannt; sie gleicht in der Hauptsache der flachen Mindermaschine, ist aber in ihrer Längs-Ausdehnung concentrisch zum Nadelkreise des Stuhles gebogen.

Zu ihrer Benutzung ist vorerst erforderlich, dass man den Umfang des am Stuhle gearbeiteten Waaren-Cylinders in eine Anzahl von Streifen theilt (*S* in Fig. 237), welche Theile von Gebrauchsgegenständen bilden; die Streifen können z. B. Fersen oder Fusssohlen oder Fussdecken bedeuten und man trennt sie seitlich von einander durch je eine sogenannte Laufmasche 3 (*ladder; la maille coulée*), d. i. eine fortlaufende Reihe breiter Platinenmaschen, welche dadurch entstehen, dass man an der betreffenden Stelle des Nadelkranzes einen Stuhlnadel-Haken zupresst, ihn bleibend mit seiner Spitze in die darunter befindliche Nuth oder Zasche eindrückt, oder dass man die Nadeln ganz heraus nimmt. An den Streifen können nun durch Einwärts-Hängen der Randmaschen, genau so wie man sie am Handstuhle bei Herstellung regulärer Waare mit einem Decker (*tickler, coverer; la plaque à poinçon; la porte-poinçon*) herein deckt, kleine Oeffnungen (1), wie Petinet-Oeffnungen, hergestellt werden, deren fortlaufende Reihen die Grenzlinien irgend eines Gegenstandes, z. B. einer Fussspitze des Strumpfes, andeuten, während etliche Maschen weiter nach innen, durch das Aufhängen der fort gedeckten Maschen auf andere Nadeln, doppelte Maschen und damit dickere Stellen (2) in der Waare entstehen. Letztere, die sogenannten Deck-Kanten (2), werden zugleich als Verzierungen der geminderten Waarenstücke betrachtet und erstere, die Löcher-Reihen (1), bilden die Zeichnung, nach welcher man schliesslich die Formen der einzelnen Fussspitzen aus dem ganzen Waarenstücke heraus schneidet; denn da auf den Randnadeln der Streifen, von welchen man die Maschen hinweg genommen hat, durch die fortgesetzte Arbeit am Rundstuhle immer wieder Henkel und Maschen entstehen, so ist klar, dass man nicht ein reguläres Waarenstück (Ferse oder Fussspitze mit festen Randmaschen) erhalten kann, sondern nur ein solches, welches die Minder- oder Deck-Kanten zeigt, dessen Randmaschen aber durchschnitten sind (sogenannte gedeckte und geschnittene Waare). Man mindert ferner keineswegs alle Streifen am Rundstuhle mit einem Male, sondern nimmt sie einzeln oder auch zu je zweien nach einander vor.

Die Figuren 238, 239 und 240 auf Taf. 10 zeigen die Vorrichtung in Vorderansicht, Grundriss und im Querschnitte, letztere giebt auch die Befestigung am Rundstuhle an. Die beiden mit einander verbundenen Führungsschienen *a* hängen mit zwei Winkelarmen *b* an der oberen fest liegenden Scheibe *B* des Rundstuhles *C*. Die Verbindung mit letzterem ist aber nicht eine unveränderlich steife, sondern die Winkel *b* können an den Bolzen *c* auf und ab gleiten und werden durch starke Spiralfedern *d* immer nach oben gedrückt, also in ihrer höchsten Stellung erhalten. Auf den Schienen *a* sind nun die Decker *e* mit den Decknadeln (*tickler needle, coverer, transferring hook; le poinçon*) verschiebbar und sie können sich im Kreisbogen fort bewegen, da die Schienen concentrisch zum Nadelkreise gebogen sind. Die Decker halten die Decknadeln *f* genau so, wie die Stuhlnadeln in der Nadelbarre befestigt werden, und sind unter einander in gleicher Weise wie in einer Hand-Mindermaschine verbunden. Wenn z. B. der Apparat zur gleichzeitigen Bearbeitung von zwei Fussspitzen benutzt werden soll, so muss er vier Decker haben ($e_1\, e_2\, e_3\, e_4$), von denen 1 und 3 die linke und 2 und 4 die rechte Seite einer Fussspitze mindern; dann sind 1 und 3 durch die Zahnstange *g* und 2 und 4 durch die zweite Zahnstange *h* mit einander verbunden und beide Zahnstangen können gegen einander verschoben werden durch das Stirnrädchen *i* mit Hilfe des Handrades *k* an der Welle *l*. Eine Scheibe *m* mit gekerbtem Umfange, in dessen Kerben eine Feder einfällt, giebt in der Weite ihrer Theilung genau die Verschiebung der Decker um je eine Nadeltheilung an. Zwischen den Decknadeln *f* stehen die verticalen Platinenstäbchen *n*, welche durch eine Feder *o* immer auswärts, an die Decker heran, gedrückt werden und durch die Platte *p* mit den Hebeln $q\, q_1$ nach den Stuhlnadeln hin sich schieben lassen. Die Platte *p* ist so breit, dass sie die Stäbchen aller vier Decker 1 bis 4 zu gleicher Zeit vorwärts schieben kann. In gleicher Weise greifen zwei gebogene Platten *r r*, welche man durch die Hebel $s\, s_1\, s_2$ aus- und einwärts schieben kann, über eine Reihe der Platinenstäbchen *t* im Stuhle, welche so lang ist wie die Breite der neben einander hängenden und mit einem Male zu mindernden zwei Waarenstücke.

Sollen nun zwei solcher Waarenstreifen z. B. als Fussspitzen gemindert werden, so muss man die drehbare Nadelscheibe *C* des Stuhles fest halten, indem man den Bolzen *u*, welcher von der unbeweglichen oberen Scheibe *B* herab reicht, in eine Oeffnung *v* eines am Nadelkranze befestigten Klotzes *w* einsenkt. Diese Stücke *w* werden auf dem Nadelkranze so eingestellt, dass die zu mindernden Streifen den Deckerpaaren 1 2 und 3 4 genau gegenüber stehen. Von der Mindermaschine reicht ein Zugdraht *x* herab zu einem am Fussboden angebrachten Hebel, durch welchen der Arbeiter die ganze Maschine mit dem Fusse herab ziehen kann, sodass die Federn *d* etwas zusammen gedrückt werden und die Decknadeln *f* sich auf die Stuhlnadeln *z* senken, deren Haken überdecken

und mit ihren Spitzen in deren Zaschen sich einlegen. Schiebt man nun mit den Hebeln $s s_1 s_2$ die Stäbchen t und die Waare nach vorn, so gelangen die Randmaschen der beiden Waarenstücke auf die Decknadeln f, die übrigen Maschen nur in ihre Stuhlnadelhaken. Lässt man hierauf den »Tritt« oder Fuss-Hebel wieder frei, so heben die Federn d die Mindermaschine und man kann durch Drehen von kl die Decker e um eine oder zwei Nadeln nach innen verschieben, also 1 und 3 nach rechts und 2 und 4 nach links, worauf durch x die Maschine wieder gesenkt wird und durch die Hebel $q q_1$ und die Platinenstäbchen n die abgedeckten Maschen wieder auf die Stuhlnadeln zurück zu schieben sind; diese Randmaschen sind dabei um eine oder zwei Nadeln seitlich verschoben worden. Hierauf zieht man den Bolzen u heraus und dreht den Nadelkranz C mit der Hand so weit herum, dass ein nächstes Paar der Waarenstreifen der Mindermaschine gegenüber steht, in welcher Stellung er durch u wieder fest gehalten wird, bis auch dieses Paar gemindert ist. Ist in solcher Weise der ganze Waaren-Umfang bearbeitet worden, so hat der Stuhl wiederum so viele glatte Maschenreihen zu bilden, als zwischen je zwei Minderstellen der betreffenden Waarenstücke liegen sollen.

Diese Arbeit des Handminderns erscheint natürlich neben der schnellen Maschenbildung am Rundstuhle als sehr zeitraubend, man benutzt sie indess doch bisweilen zum Anwirken von Fersen und Füssen an die Strumpflängen vom englischen Schlauchstuhle; man hängt die Waarenschläuche, welche die Strumpflängen bilden sollen, auf die Nadeln des französischen Rundstuhles auf (man »stösst sie auf«), wirkt die Fersen direct an die Längen, die halbe Fussspitze an die Fussdecke und dann die Sohle mit der anderen halben Fussspitze wiederum an die Ferse und erhält dadurch Rundstuhlstrümpfe mit halb regulären Füssen (oder »gedeckt und geschnittenen« Füssen), welche allerdings weit besser aussehen als die direct aus den Schläuchen geschnittenen Füsse und Fersen. Eine Verallgemeinerung dieses Verfahrens zum Mindern vieler Theile gleichzeitig am ganzen Umfange des Stuhles oder zur Herstellung von Oeffnungen als Petinet- oder Stechmaschinen-Muster ist wohl deshalb nicht versucht worden, weil es practisch sehr schwer ausführbar sein wird, die richtige Stellung aller Nadeln gegen einander auf die Dauer zu erhalten und weil man nicht den ganzen Nadelkreis übersehen und den richtigen Eingriff der Decker controliren kann.

12. Französischer Rundstuhl mit Anschlag-Apparat.

(*Casting on apparatus.*)

Aus der Zusammensetzung der Wirkwaaren folgt, dass man immer auf einer Stuhlnadel eine alte Masche haben muss, wenn man auf der ersteren eine neue Masche bilden will, da ja die eine von der anderen

gehalten wird. Zu Anfang eines Waarenstückes überhaupt pflegt man an Hand-Kulirstühlen eine Reihe gekreuzter Schleifen mit der Hand zu bilden (Anschlagen, I. Theil, Seite 8 — *to form the seam, to loop by hand, casting on; faire l'ourlet*), an mechanischen Stühlen findet man diese Arbeit verhältnissmässig zu zeitraubend, da man aber an Rundstühlen nicht in derselben Manier wie an flachen mechanischen Stühlen, mit Hilfe eines Schleifen-Rechens, beginnen kann, so hat man bislang in glatten Rundstuhlwaaren überhaupt auf feste Anfangs-Reihen oder gute Doppelränder verzichtet, hat immer ein Waarenstück direct an das vorher gehende angewirkt, sie dann aus einander geschnitten und die Ränder durch unregelmässige wulstige Nähte umgenäht. Für manche Waarenstücke müssen indess solche Doppelränder unbedingt vermieden werden; in den türkischen Mützen (Fez) z. B. wird eine vollkommene Gleichmässigkeit der Waare bis an den äussersten Rand verlangt, da ist also der Anschlagrand zum Beginn einer jeden Mütze nicht zu entbehren, und wenn man die cylindrischen Stücke der letzteren am Rundstuhle arbeiten will, so muss an diesem jedesmal eine Reihe »angeschlagen« werden. Seit etwa dem Jahre 1874 ist nun ein Apparat bekannt worden, welcher dieses »Anschlagen« am französischen Rundstuhle selbstthätig während einer Umdrehung desselben verrichtet.

Diese Vorrichtung besteht in einem Fadenführer *a* (Fig. 241 Taf. 11), welcher an einem Stirnrädchen *b* in solcher Entfernung von dessen Mitte fest sitzt, dass er einen Kreis von $1\frac{1}{2}$ Nadeltheilung Durchmesser beschreibt. Das Rädchen *b* ist so durchbohrt, dass der Faden durch die hohle Mittelaxe ihm zugeführt und aus dem excentrisch sitzenden Röhrchen *a* wieder von ihm abgegeben wird. Ein Arm *c* von der fest gehaltenen oberen Scheibe des Rundstuhles hält das Rad *b* genau vor dem Nadelkranze und durch die Räder *defgh* wird *b* vom Nadelkranze *i* selbst so schnell umgedreht, dass es eine ganze Umdrehung erhält, während der Nadelkranz um eine Nadeltheilung sich fort dreht. Es ist leicht einzusehen, dass nun das Röhrchen *a* den Faden *k* um die Nadeln einzeln herum wickeln wird und zwar in der Form, wie in Fig. 243 gezeichnet. Während z. B. der Stuhl um eine halbe Nadeltheilung, 1 bis 2 in Fig. 242, sich fort dreht, hat *a* auch eine halbe Umdrehung *a* bis 1 in Richtung des Pfeiles *x* gemacht; weil nun in die Lücke 2 die Nadel 1 eingerückt ist, so muss das Röhrchen um eine halbe Theilung weiter stehen, also einen Kreis von $1\frac{1}{2}$ Theilung Weite beschreiben; während der nächsten halben Drehung ist das Röhrchen wieder an den alten Platz, 1 bis *a* in der Richtung *y*, und die Nadel von 2 nach 3 gelangt, also der Faden »unter 2« vorwärts und »über 1« zurück gelegt worden.

Nimmt man, zur Bestimmung der Zähnezahlen, an, dass *g* und *h* gleiche Anzahl Zähne enthalten, so muss das Product der Zähnezahlen von *e* und *b* gleich der in *d* enthaltenen Anzahl Zähne sein; auf die Grösse des Zwischenrades *f* kommt nichts an. Wenn also z. B. $h = 32$

und $g = 32$ Zähne, $e = 6$, $d = 96$ und $b = 16$ Zähne enthält, so wird bei der Drehung des Kranzes i um eine Nadel, auch hgf und e um einen Zahn sich fortdrehen, also d um $\frac{96}{6} = 16$ Zähne, und endlich b sich ein ganzes Mal herum drehen.

Die angeschlagenen Schleifen werden durch ein Stiftenrad, genau ein solches, welches neben einer Futter-Mailleuse (Seite 39) wirkt, nach hinten zu der letzten Maschenreihe des vorigen Waarenstückes geschoben. Beide, die alten Maschen und die neuen Schleifen, werden nun über die nächste neue Reihe herab geschlagen und bilden den Anfang des nächsten Waarenstückes, von welchen man das vorher gehende durch Zerschneiden der letzten Reihe abtrennen kann, ohne dass der Anschlag-Rand irgendwie verändert wird.

Für feine Theilung in den Stühlen wird die Ausführung zum Anschlagen »unter zwei Nadeln vorwärts und über eine Nadel zurück« sehr schwierig sein, das Führer-Rädchen wird zu klein — man bildet deshalb die Schleifen »unter drei Nadeln vorwärts und über eine Nadel zurück« und schlägt auf zwei Stuhldrehungen an, wobei man in der zweiten Drehung diejenigen Nadeln mit Schleifen belegt, welche während der ersten leer blieben.

Der eben beschriebene Anschlag-Apparat ist auch an englischen Rundstühlen mit Erfolg angewendet worden.

13. Französischer Rundstuhl mit Kettel-Apparat.

(*Binding off apparatus.*)

Nachdem man, mit Hilfe des Anschlag-Apparates, wie er im vorigen Abschnitte beschrieben ist, die Möglichkeit erlangt hatte, ein Waarenstück mit festem Rande am Rundstuhle anzufangen, machte sich auch das Verlangen geltend, die letzte Reihe eines solchen Stückes durch »Abketteln« oder »Abnähen« ihrer Maschen, während dieselben auf den Stuhlnadeln hängen, in einen festen, nicht aufziehbaren Rand umzuwandeln. Dies bot z. B. für die Fabrikation von Jacken den Vortheil, dass man ein Rumpf- oder Leib-Stück oben durch einen festen Rand beenden, darauf einige Reihen zum Zerschneiden der an einander hängenden Stücke arbeiten und dann sogleich das nächste Rumpf-Stück mit einem Anschlag-Rande wieder beginnen konnte. Durch das Zerschneiden der Zwischenreihen und Ausziehen ihrer Maschen-Fädchen wird weder das Ende des einen, noch der Anfang des anderen Theiles gestört, beide bleiben »fest«.

Man hat deshalb an starken Stühlen, d. h. solchen mit weiter Nadeltheilung, eine Vorrichtung angebracht, durch welche ein Faden in Form einer Maschennaht (Einfaden-Kettennaht) durch die langen Maschen der letzten Reihe hindurch genäht wird, während man den Stuhl einmal

herum dreht. Der Stuhlnadelkreis *i* (Fig. 244 und 246 Taf. 11) treibt durch die Räder *gfed* einen Cylinder *c* mit steiler schraubengangförmiger Spur, in welche ein Stift des Hebels *b* eingreift. Die Spur in *c* ist halb rechts- und halb links-gängig, sie führt deshalb bei einer Umdrehung von *c* den Hebel *b* und die daran befestigte Zungennadel *a* vorwärts nach den Stuhlnadeln *i* hin und wieder zurück. Die Räder-Uebersetzung ist so gewählt, dass *c* sich einmal umdreht und *a* einmal hin und her schwingt, wenn der Stuhlnadelkranz sich um eine Nadeltheilung fort dreht. Zu dem Zwecke ist das Product der Zähnezahlen von $f \times d$ gleich der Anzahl Zähne in *e*. Die Zungennadel *a* sticht nun durch die langen Maschen der letzten Reihe hindurch, erfasst auf der anderen Seite über den Stuhlnadeln den hin gehaltenen Faden und zieht ihn rückwärts durch die Masche und die alte Schleife des vorigen Stiches hindurch; sie wirkt also wie eine Häkel- oder Kettel-Nadel und verbindet die Maschen der Endreihe fest mit einander.

Der Betrieb wird erleichtert dadurch, dass man nicht am Stuhlnadelkranze dreht, sondern lieber durch das Rad *e*, welches einen Drehling enthält, den Stuhl und den Apparat bewegt. Letzterer ist wohl nur für starke Theilung zu verwenden, seine Ausführung und Wirkung in feinen Nummern wird schwierig und unvollkommen sein. —

bb. Französische Rund-Kulirstühle mit Zungennadeln, zum Wirken glatter Waare.

Alle bisher betrachteten Systeme der Rundstühle enthalten die gewöhnlichen Haken- oder Spitzen-Nadeln; solche mit Zungennadeln, und nur zum Wirken glatter Waare bestimmt, sind meines Wissens nur vorübergehend oder versuchsweise gebaut worden. Dagegen haben in den Stühlen für Wirkmuster (Rundränderstühle) die Zungennadeln (*selfacting needle; latch needle; tumbler needle; l'aiguille articulé; le crochet articulé.* Zunge ist engl.: *latch* und französ.: *le clanche articulé*) mehrfache Anwendung gefunden. Der Vollständigkeit wegen erwähne ich eine Einrichtung des glatten französischen Zungennadel-Stuhles, welche deshalb die Construction eines sehr engen Nadelkranzes, also die Herstellung eines sehr engen Schlauches ermöglicht, weil sie eine sogenannte innere Fontur enthält, d. h. weil, wie aus Fig. 247 auf Taf. 11 ersichtlich, die Nadeln auf ihrem Ringe mit den Haken oder Köpfen nach innen gewendet liegen. Damit wird es möglich, den Waarencylinder sehr eng, wie für kleinste Kinderstrumpf-Längen geeignet, zu arbeiten. Der Nadelkranz *A* (Fig. 247) dieses Stuhles ist nicht drehbar, wie in allen bisherigen Arten, sondern auf dem Gestell *B* befestigt, die Nadeln *a* liegen auch unbeweglich auf ihm. Zwischen diesen Zungennadeln *a* stehen die verticalen Platinenstäbchen *b*, welche an ihren oberen Enden durch ein Keilstück *c* (Fig. 248) nach einwärts geschoben werden können und dabei die Waare auf den Nadeln vorwärts bewegen. Ein Reifen *d*, welcher drehbar auf

dem Nadelkranze *A* liegt, enthält alle die anderen zur Maschenbildung nöthigen Stücke, ausser den festliegenden Nadeln und Platinenstäbchen; er wird durch die Räder *ef* von der Antriebwelle *g* herum gedreht und führt nun seine arbeitenden Stücke an den Nadeln vorbei, auf welch letzteren dabei die Maschenbildung der Reihe nach vorgenommen wird. Der Ring *d* trägt zunächst an einem Arme *h* das Streichrad *i*, welches die Waare und die Platinenstäbe längs der Nadeln zurück, nach aussen, schiebt, oder »einschliesst«. Dabei öffnen die rückwärts gleitenden Maschen die Nadelhaken, indem sie die Zungen der Nadeln umlegen; sollte aber doch eine solche Zunge dadurch, dass die Masche der angespannten Waare am Ende plötzlich von ihr abfällt, wieder nach vorn überspringen und den Nadelhaken wieder überdecken, so würde in der Folge der Faden nicht in letzteren eingelegt werden können, es entstände keine neue Schleife und die betreffende alte Masche fiele von der Nadel ab. Zur Vermeidung des hiermit entstehenden Fehlers in der Waare enthält der Ring *d* ferner einen sogenannten Nadel-Oeffner, das ist ein vorn spitzes und nach hinten breiter und dicker werdendes Stäbchen *k*, welches seitlich in die Haken einfährt und die Zungen langsam nochmals zurück legt. Dieser Stab *k* ist auch zugleich der Fadenführer, er leitet den Faden durch das Oer, bei *k* Fig. 248, sicher in die Haken der Nadeln. Direct hinter *k* trägt der Ring *d* ferner das keilförmige Stahlstück *c*, welches die Platinenstäbchen der Reihe nach vorwärts drängt, sodass diese die alten Maschen einzeln nach vorn schieben, mit denselben die Zungen heben und nach vorn auf die Haken legen, um endlich die Maschen bis ein Stück vor die Nadelköpfe hinaus abzuschlagen. Dabei wird der gerad gestreckt liegende Faden krumm hinaus gebogen in die Form einer Schleife oder schliesslich einer neuen Masche und von ihm muss die hierfür nöthige Länge vom freien Ende her nachgezogen werden. Natürlich kann nur eine Masche mit einem Male abgeschlagen werden, da der Faden zerreissen würde, wenn man ihn durch die Biegungen mehrerer Maschen hindurch ziehen wollte. Der Reifen *l* endlich drängt die Platinenstäbchen *b* wieder zurück, noch bevor *i* die Waare nach hinten schiebt.

Da die Herstellung enger Schläuche an englischen Rundstühlen sehr leicht möglich ist und Zungennadeln für feine Theilung nicht hergestellt werden können und nicht vortheilhafter als Hakennadeln wirken, so ist dieser enge französische Rundstuhl gar nicht weiter zur Anwendung und Verbreitung gelangt.

cc. Französische Rund-Kulirstühle zur Herstellung von Wirkmustern.

Von den in der Kulirwirkerei bekannten Wirkmustern (*pattern*) hat man in grösserer Ausdehnung nur die Ränder- oder Fangmuster (*ribbed goods; le tricot à côte*) (doppelflächige Waaren) und die Pressmuster (*tuck stitch pattern; le tricot guilloché*) an französischen Rundstühlen

gearbeitet, während an letzteren Werf- und Petinetmuster sowie Nachahmungen von Deckmaschinen-Mustern erst in neuer Zeit zur Verbreitung gelangt sind.

1. Französischer Rund-Rände r- oder Rund-Fang-Stuhl.

(*Round rib frame. Le métier tube à côte; métier circulaire à côte.*)

Genau nach dem Vorbilde des Hand-Ränderstuhles (I. Theil, S. 70) ist der Rundränderstuhl aus dem gewöhnlichen französischen Rundstuhle für glatte Waare entwickelt worden: Man hat also der im Allgemeinen horizontal liegenden Stuhlnadelreihe *a* (Fig. 249 und 251 Taf. 11) noch eine zweite Reihe gleicher Nadeln, welche ungefähr vertical unterhalb der ersten steht, also eine Maschinen-Nadelreihe *b* hinzu gefügt. Diese Nadelreihe muss zunächst gemeinschaftlich mit dem Nadelkranze des Stuhles um dessen Axe sich herum drehen und jede einzelne ihrer Nadeln muss ferner genau so wie im Handstuhle sich auf- und abwärts, sowie vor- und rückwärts bewegen. Diese Bewegungen werden in folgender Weise hervorgebracht:

Je eine Maschinen-Nadel *b* ist durch ein Bleistück *c* mit einer Stahlplatte *d* verbunden und steht mit derselben auf der Kante eines unbeweglichen Reifens *e*, welcher durch Säulen und Arme von der oberen fest liegenden Scheibe *B* des Stuhles gehalten wird. Die Dicke der Bleistücke *c* ist gleich der Stuhlnadel-Theilung und zwar der inneren Theilung, damit alle Maschinen-Nadeln ganz nach hinten an den Stuhlnadelkranz geschoben werden können und immer in gleicher und richtiger Entfernung von einander bleiben, auch wenn sie nicht in den Nadellücken des Stuhles, sondern unterhalb derselben stehen. Die Stahlplatten *d* werden einzeln in Schlitzen des Reifens *f* gehalten, welcher auf den Rollen *g* liegt und durch die Rollen *h* centrirt, also in seiner Mittellage erhalten wird. Dieser Reifen *f* bildet somit die eigentliche Rändermaschine (*ribbing machine; la machine à bord-côte*); durch die conischen Räder *ik* erhält er von der Triebwelle *E* gleichmässige Umdrehung mit dem Stuhlnadelkranze, wenn die Grössen der Räder *i* : *k* sich genau so zu einander verhalten wie die der Räder *J*: *K*. Während der Umdrehungen von *C* und *f* bleiben also dieselben Maschinen-Nadeln genau in denselben Stuhlnadel-Lücken oder senkrecht unter diesen stehen und die Stahlplatten *d* schleifen auf der Kante *e* entlang. Diese Gleitbahn *e* ist indess nicht durchaus horizontal und eben, sondern enthält Erhöhungen und Vertiefungen, durch welche die Maschinen-Nadeln auch gehoben und gesenkt werden können. Zu dem Zwecke sind in den Reifen *e* besondere Stücke e_1 e_2, Fig. 251 (Schieber oder Riegel, bisweilen auch sogar Excenter genannt), eingesetzt, welche die Maschinen-Nadeln aufwärts drängen, und ein Reifen *l*, welcher den Senkungen der Schieber e_1 e_2 entsprechend gebogen ist, zieht die Nadeln *b* an den Vorsprüngen der Blechstücke *d* wieder herab. Der

Reifen l ist an mehreren Stellen durch Winkelstücke l_1 mit dem Ringe e verbunden und bildet mit dessen Kante eine sichere Führung der Blechplatten, aus welcher sie nicht heraus fallen können. Die Schieber e_1 e_2 kann man hoch und tief stellen und damit die verticale Bewegung der Maschinen-Nadeln in verschiedener Weise reguliren.

Diese Maschinen-Nadeln vertreten aber auch zugleich die Stelle der stehenden Platinenstäbchen, welch letztere nun in dem Rundränderstuhle gar nicht vorkommen; an den Stellen, an welchen die Nadeln b nach vorwärts oder nach aussen geschoben werden sollen, stehen sie so hoch, dass sie über die Stuhlnadelreihe hinaus reichen, und werden nun oben durch Keilstücke m, Fig. 249, nach vorn gedrängt, genau so wie es in glatten Stühlen mit den Platinenstäben geschieht; da aber an ihnen auch die Waare hängt, so ziehen sie dieselbe mit nach vorn und bringen die alten Maschen zum Auftragen und Abschlagen. Rückwärts werden die Maschinen-Nadeln mit sammt der hinter ihnen am Stuhle hängenden Waare durch Streichräder oder Streicheisen geschoben. Bisweilen sind auch innerhalb des Reifens e die Streicheisen m_1 angebracht (Fig. 249), welche die Maschinen-Nadeln b nach vorn drängen.

Durch die oben genannten Mittel werden also allen Maschinen-Nadeln während einer Stuhl-Umdrehung diejenigen Bewegungen ertheilt, welche sie machen müssen behufs der Maschenbildung an Stuhl und Maschine. Für Herstellung der Rechts- und Rechts- oder Ränder-Waare, für welche aus jeder kulirten Schleifenreihe zwei Maschenreihen, eine am Stuhle und eine an der Maschine gearbeitet werden, muss nun ein »System der Maschenbildung« folgende Stücke enthalten:

Die Mailleuse o (Fig. 251). Man wählt zumeist die kleine gerad stehende oder überhaupt eine solche Mailleuse, welche eine leicht verstellbare Mühleisenscheibe enthält — aus später anzugebenden Gründen. Dieselbe kulirt aus einem Faden eine Schleifenreihe auf den Stuhlnadeln und zieht diese Schleifen auch vor in die Haken der letzteren, während die Maschinen-Nadeln mit der Waare ganz zurück und etwas gehoben zwischen den Stuhlnadeln stehen. Aus dieser kulirten Schleifenreihe werden nun, genau so wie am Handstuhle, beim weiteren Drehen des Nadelkranzes zuerst die einzelnen Stuhlmaschen und darauf die Maschinenmaschen gearbeitet; es folgt also zunächst auf die Mailleuse das Pressrad p am Stuhle und direct hinter demselben werden durch ein Keilstück die Maschinen-Nadeln mit der Waare nach vorn geschoben, sie bringen die alten Stuhlmaschen auf die gepressten Nadelhaken, von welchen sie dieselben endlich ganz herab schieben oder abschlagen. Hierauf steigen die vorn stehenden Maschinen-Nadeln längs des Riegels oder Schiebers e_1 aufwärts, bis ihre Hakenspitzen über die Platinenmaschen der eben fertig gewordenen Stuhlreihe gelangen, sie senken sich aber auch alsbald wieder und erfassen diese Platinenmaschen mit ihren Haken, um aus ihnen in der Folge die Maschinenreihe zu bilden. Bei

diesem Aufsteigen der Nadeln b verhindert ein Blechstück q, dass die Waare und die Reihe der langen Platinenhenkel mit aufwärts gezogen wird. Im weiteren Verlaufe der Stuhldrehung hebt ein zweiter Riegel e_2 die Maschinen-Nadeln nochmals so weit, bis ihre Hakenspitzen zwischen den alten Maschen und den neu erfassten Schleifen stehen, und in dieser Stellung werden die Haken der Nadeln durch ein, nahezu horizontal liegendes, Pressrad r (die Maschinenpresse) in ihre Nuthen gedrückt. Darauf senken sich die Maschinen-Nadeln, fahren mit ihren zugepressten Haken in ihre alten Maschen hinein und endlich vollständig unter die letzteren hinab, wobei sie die neuen Schleifen durch die von einem Streicheisen, ähnlich wie m_1 stehend, nach oben gehaltenen Maschen hindurch ziehen, sodass letztere abgeschlagen werden. Endlich schieben Einschliessräder, wie gewöhnlich, die Nadeln b und die Waare wieder nach hinten zurück und damit ist ein System der Maschenbildung beendet — ein neues System kann sogleich wieder beginnen. Jedes dieser Systeme wird während einer Stuhl-Umdrehung eine Ränder-Reihe, d. h. Maschen auf den Stuhl- und Maschinen-Nadeln bilden und der Stuhl kann für diese Ränderwaare beliebig viele Systeme enthalten. Wenn der Rundstuhl nicht Fangwaare, sondern nur Ränderwaare arbeiten soll, so sind die zwei Riegel e_1 e_2 nicht nöthig, dann stehen die Maschinen-Nadeln b immer hoch über den Stuhlnadeln a und werden nur hinter ihrem Pressrade r gesenkt. Zur Herstellung von Fangwaare sind die beiden Hebungen durch e_1 und e_2 getrennt von einander erforderlich, weil die Maschinen-Nadeln in der Stuhlreihe in die Platinenmaschen eingehängt werden müssen (s. I. Theil Seite 78).

Zur Herstellung von Randstücken (*elastic ribs; rib tops; bords à côtes*), welche insofern noch als reguläre Ränder zu bezeichnen sind, als sie je einen Doppelrand oder »guten Rand« und eine Langreihe für späteres »Aufstossen«, Anwirken oder Annähen enthalten, theilt man den ganzen Umfang des am Rundränderstuhle zu wirkenden Waarencylinders in eine Anzahl Streifen, deren jeder die Breite der gewünschten Randstücke hat. Diese Streifen werden seitlich durch sogenannte Laufmaschen von einander abgegrenzt, das sind breite Platinenmaschen, welche dadurch entstehen, dass man an der betreffenden Stelle des Stuhlnadelkranzes eine Nadel heraus nimmt oder ihren Haken dauernd zupresst, seine Spitze in die Nuth des Schaftes dauernd eindrückt, sodass diese Nadel nicht mit Maschen bildet, sondern alle Schleifen von ihr herab fallen und eine breite gerad gestreckte Platinenmasche ergeben. Natürlich hängen nun alle »Ränder« seitlich durch diese Platinenmaschen mit einander zusammen und man muss bei der Trennung ihre Randfäden zerschneiden, sie sind also nur etwa halb regulär zu nennen, denn sie haben geschnittene Seitenkanten. Man giebt aber doch den Stücken je einzeln als Anfang einen Doppelrand (*welt; le rebord*) und am Ende eine Langreihe (*slack course; la rangée lâche*), damit man sie leichter

auf die Nadeln einer Kettelmaschine oder eines glatten Wirkstuhles schieben (»aufstossen«) kann, wenn sie an Gebrauchsgegenständen, als Randstücke der Aermel (*sleeve; la manche*) oder Sockenlängen u. s. w., angebracht werden sollen; endlich erhalten sie über der Langreihe noch etwa drei Schutzreihen, welche die Maschen der ersteren in richtiger Lage erhalten und gegen Verzerrung schützen, und schliesslich werden noch je zwei auf einander folgende Randstücke durch eine Langreihe verbunden, welche man einfach durchschneidet, um die einzelnen Stücke zur Verwendung zu bringen.

Man arbeitet die gewöhnlichen Rechts- und Rechts-Reihen des eigentlichen Randstückes mit allen, am Stuhle befindlichen, Systemen, deren jedes ein Pressrad und eine Abschlag-Vorrichtung für beide Nadelreihen enthält; den Doppelrand oder Kopf aber arbeitet man mit der Stuhlnadelreihe allein und auch nur mit einem Systeme, sodass man also in den übrigen Systemen die Fäden abreisst und die Pressräder abstellt, in dem einen aber, welches die drei glatten Reihen des Doppelrandes liefern soll, nur die Riegel e_1 e_2 und Presse r der Maschinen-Nadeln abstellt und die Mühleisenscheibe der Mailleuse höher zieht, weil zu den glatten Maschen kürzere Henkel gebraucht werden, als zu den Rändermaschen. Nach drei Umdrehungen des Stuhles, also drei von ihm gearbeiteten glatten Reihen, stellt man die Mühleisenscheibe wieder tief, rückt auch die Maschinenpresse und die Riegel e_1 e_2 wieder ein und giebt den folgenden Systemen der Reihe nach ihre Fäden, ihre Pressräder und Abschlagvorrichtungen wieder. Nun bilden, zunächst in dem ersten Systeme, die Maschinen-Nadeln wieder mit Maschen — als alte Maschen enthalten dieselben noch die Langmaschen der letzten Lang-Ränder-Reihe des vorigen Stückes und diese Langmaschen werden nun von ihnen über die neuen Henkel abgeschlagen, es werden folglich die drei, inzwischen hergestellten, glatten Reihen zu einem Doppelrande umgebogen. Wenn man indess später ein Randstück vom nächsten in der Langreihe vor dem Doppelrande trennen will, so werden die Langmaschen zerschnitten und der Doppelrand würde wieder geöffnet und zerstört. Da ist es denn nöthig, dass die Maschinen-Nadeln in die ersten glatten Reihen am Stuhle sich mit einhängen, dass sie von dieser ersten glatten Reihe 1 (Fig. 253 Taf. 11) die Platinenmaschen x erfassen, also während der ersten Umdrehung des Stuhles zum Doppelrande oder Kopfe durch ihren Riegel e_1 noch gehoben werden, bis ihre Haken b_1 über die neuen Henkel x gelangen, welche dann auf ihnen mit den Langmaschen zusammen Doppelmaschen (*tuck stitch; la maille double*) bilden. Diese Doppelmaschen werden dann in der ersten Randreihe nach dem Kopfe über die Henkel y (Fig. 253 und 254) herab geschoben und es wird dadurch thatsächlich die erste glatte Reihe des Kopfes mit der vierten zusammen gearbeitet und zwischen ihnen wird die Waare zum Doppelrande umgebogen. Schneidet man nun die Langmaschen z in Richtung der punktirten Linie z

Fig. 254 durch, so fallen deren Schleifentheile einfach heraus, aber der Doppelrand bleibt erhalten und bleibt ganz regulär. Damit man sicher nur die Langmaschen und nicht auch die Henkel der ersten glatten Reihe zerschneidet, so ist es vortheilhaft, die letzte Schutzreihe des einen Randstückes sehr lang zu kuliren, damit man sie leicht erkennt und beim Schneiden nur ihre Maschen mit der Scheere trifft. Diese Langreihe *z*, sowie die vorhergehende, in welcher der Rand später »aufgestossen« werden soll, arbeitet man natürlich nur mit einem Systeme, dessen Mühleisenscheibe in der Mailleuse tief herab gestellt wird. Wegen der mehrfachen Verstellungen für das Kuliren kurzer oder langer Henkel wählt man gern eine Mailleuse mit sicherer Führung der Platinen, also eine solche mit sogenannter Mühleisenscheibe (Seite 31 und 35), welche man mit einer Schraube und Mutter schnell und auf genau messbare Strecken heben und senken kann.

Trotz des Aufenthaltes, welcher während der Arbeit solcher halb regulärer Ränder am französischen Rundstuhle dadurch erwächst, dass der Arbeiter die Verstellungen zum Wirken des Kopfes und der Langreihen mit der Hand besorgen und während derselben die Umdrehungen des Stuhles unterbrechen muss, ist doch die Production eine ziemlich hohe, weil am Umfange eines mässig grossen Rundstuhles schon ziemlich viele solcher Randstücken Platz finden. Ist z. B. der Durchmesser eines solchen Stuhles 610 mm (26″ sächs.), so beträgt sein Umfang $610 \cdot \frac{22}{7} = 1920$ mm und es würden also an ihm gleichzeitig 12 Ränder in der Breite von 160 mm (reichlich $6\frac{1}{2}$″) neben einander zu arbeiten sein.

Rundränderstühle sind vielfach auch so gebaut worden, dass die Maschinen-Nadel-Reihe Zungennadeln enthielt; dann wurden die Pressräder für die Maschine entbehrlich und die Maschenbildung offenbar vereinfacht. Auch die in Folgendem genannten Fang- und Perlfang-Waaren kann man mit solchen Rundstühlen, welche zur Hälfte Haken- und Zungennadeln enthalten, arbeiten.

Zur Herstellung von F a n g w a a r e an den französischen Rundstühlen, also zu ihrer Umänderung in R u n d - F a n g s t ü h l e (bisweilen auch F a n g l e i e r n genannt) ist vor Allem erforderlich, dass ein Stuhl eine g e r a d e Anzahl Systeme in Thätigkeit habe, also mindestens z w e i derselben enthalte, denn Fangwaare entsteht in der Weise, dass man aus einer kulirten Schleifenreihe nur auf den Stuhlnadeln Maschen bildet, während die Maschinen-Nadeln von dieser Reihe nur die Schleifen oder Platinenmaschen mit erfassen und zu ihrer alten Waare hinzufügen, also Doppelmaschen bilden, worauf in der nächsten Reihe nur die Maschinen-Nadeln aus den kulirten Schleifen eine Maschenreihe herstellen, während die Stuhlnadeln diese Schleifen in ihren Haken mit auffangen und so fort, regelmässig wechselnd. Es muss nun folglich am Rundstuhle in einem Systeme die Stuhlreihe gearbeitet werden und die Maschinen-Nadeln

müssen Doppelmaschen bilden und im nächsten Systeme entsteht die Maschinenreihe und die Stuhlnadeln erhalten die Doppelmaschen; das erste System erhält hiernach keine Maschinenpresse *r* und der zweite Riegel e_2 wird herab geschoben, vom zweiten Systeme ist die Stuhlpresse *p* abgestellt und weiter würde ein drittes gleich dem ersten, ein viertes gleich dem zweiten Systeme u. s. f. eingerichtet sein. Da nun ferner wegen der Doppelmaschen, welche als alte Waare auf den Maschinen-Nadeln hängen, die Trennung dieser alten Waare von den neuen Schleifen, behufs des Abpressens der Maschinenreihe, immer sehr schwierig ist, so muss auch am Rundstuhle, ähnlich wie am Handfangstuhle, während des Aufsteigens der Maschinen-Nadeln bei *s*, Fig. 251, Vorkehrung dahin gehend getroffen werden, dass die Nadeln *b* ihre Schleifen ein Stück mit hinauf nehmen und in ihren Haken behalten, bis die Hakenspitzen über den Doppelmaschen stehen. Zu dem Zwecke lässt man die aufsteigenden Maschinen-Nadeln mit ihren Haken über ein ganz dünnes Stahlblech-Stück *t* Fig. 250 aufwärts reiten, dessen obere Kante an den Nadelschäften dicht anliegt und folglich die ankommenden Schleifen empor streicht. An der höchsten Stelle werden nun die Maschinen-Nadeln sofort gepresst und wieder gesenkt zum Auftragen und Abschlagen der alten Doppelmaschen. Wegen dieser nothwendigen Einschaltung des Blechstückes *t* kann man die Rund-Fangstühle nicht erheblich fein bauen, ihre Maschinen-Nadeln müssen eine ziemlich grosse Haken-Oeffnung haben für das, wenn auch dünne, so doch steife Blechstück; gewöhnlich sind sie 2 × 30 nädlig auf 100 mm (d. i. 2 × 7 nädlig auf 1″ sächs.), d. h. sie enthalten in der Stuhlreihe 30 und in der Maschinenreihe 30 Nadeltheilungen auf 100 mm Länge. Werden in der Fangmaschine des Rundstuhles Zungennadeln verwendet, so ist die Maschenbildung der Maschinenreihe einfacher, da die Zungennadeln sich nur einmal zu heben brauchen, bis ihre Zungen über den Doppelmaschen hängen.

Die Perl-Fangwaare, d. i. eine Verbindung der Ränder- und Fang-Waare in der Weise, dass je eine Ränderreihe mit einer Fangreihe abwechselt, ist an dem französischen Rundstuhle auch zu arbeiten, wenn derselbe eine gerade Anzahl Systeme enthält. Dann hat das erste System alle Theile, welche zur Maschenbildung an Stuhl- und Maschinen-Nadeln erforderlich sind — es liefert die Ränderreihe; im zweiten Systeme aber fehlt die Maschinenpresse *r* Fig. 251 und der zweite Riegel oder Schieber e_2, es liefert die Fangreihe und zwar als sogenannte Stuhlreihe, d. h. mit den auf den Stuhlnadeln ausgebildeten Maschen, genau so wie man die Perl-Fangwaare am Handränderstuhle zu arbeiten pflegt. Ein drittes System würde genau so wie das erste und ein viertes so wie das zweite arbeiten u. s. w.

Alle anderen Arten der doppelflächigen Waaren, welche am Hand-Ränderstuhle noch vorkommen (I. Theil, S. 79—83), wie die sogenannte Patent-Ränderwaare, verschobene Fangwaare u. s. f., sind bis jetzt am

französischen Rundstuhle noch nicht gearbeitet worden; ihre Herstellung würde wohl so viele Schwierigkeiten verursachen, dass deren Ueberwindung mit dem Werthe der Waaren (namentlich als geschnittene Gebrauchsgegenstände) nicht in Einklang zu bringen ist. (Siehe Buxtorf's Ränderstuhl, Seite 56.)

Nur die Links- und Links-Waare, welche doch auch als doppelflächige Waare aufzufassen ist, da sie aus abwechselnd nach rechts und nach links hin abgeschlagenen Maschenreihen besteht, wird an Rundstühlen gearbeitet und dieselben sind, wenn auch von wesentlich anderer Einrichtung als oben angegeben, doch immerhin zu den französischen Rundstühlen zu rechnen; man nennt sie, weil die Links- und Links-Waare im Handel auch den Namen »Strickwaare« erhalten hat, nun auch Rund-Strickstühle oder Strick-Leiern. Diese Maschinen haben Nadeln mit kurzen Haken, etwa so geformt wie in Fig. 255 u. f. gezeichnet; diese Nadeln liegen in zwei Ringen über einander und sind mit den Haken nach innen gerichtet (die Stühle haben innere Fontur), sie sind ferner in den Schlitzen je eines Nadelkranzes einzeln beweglich, in ihrer Längrichtung hin und her zu verschieben, drehen sich mit diesen Kränzen im Kreise herum und werden dabei an ihren hinteren Enden durch gebogene Führungsschienen vor- und rückwärts gezogen. Die Waare hängt innerhalb der Nadelkränze abwärts und die Maschenbildung geschieht in folgender Weise: Der Stuhl muss eine gerade Anzahl, also mindestens zwei Systeme der Maschenbildung enthalten; nun stelle man sich vor, dass im ersten Systeme die oberen Nadeln *a* die Waare in ihren Haken halten wie in Fig. 260, und dass die unteren Nadeln *b* nach innen, in Richtung des Pfeiles bei *b* sich bewegen, so wird jede Nadel *b* einzeln durch eine lange offene Masche hindurch fahren, den vom Fadenführer dargebotenen Faden erfassen und ihn als Schleife *d* Fig. 255 wieder rückwärts durch die alte Masche *c* hindurch ziehen. Dabei fällt aber schliesslich diese alte Masche von der oberen Nadel herab (Fig. 256), es entsteht also in diesem Systeme jede neue Masche als eine solche, über welche die alte nach dem Stuhl-Inneren hin, nach rechts abgeschlagen worden ist. Bei weiterer Drehung der Nadelkränze gelangt nun jede Nadel zu einem zweiten Systeme der Maschenbildung, in welchem, wie in Fig. 257 gezeichnet, die Waare durch Streicheisen nach aufwärts abgebogen wird, so dass ihre Maschen nun in den Haken der unteren Nadeln *b* hängen bleiben. Die oberen Nadeln *a* werden dann nach innen verschoben, jede derselben fährt durch eine Masche *d* hindurch, holt den, von einem Fadenführer in diesem zweiten Systeme dargebotenen, zweiten Faden *e*, Fig. 258, und zieht ihn, indem sie nach aussen zurück kehrt, als Schleife durch die alte Masche *d* hindurch. Die letztere fällt dabei endlich von dem Haken *b* ab und ist nach links hin abgeschlagen oder über die neue Masche *e* hinweg geschoben worden, was aus Fig. 260, aus der ursprünglichen Lage der Waare am Stuhle,

ganz deutlich hervor geht. Ist die Waare wieder in diese erste Stellung zurück gekehrt, so kann auch wieder die Wirksamkeit des ersten Systemes, oder die eines dritten, welches gleich dem ersten arbeitet, beginnen und darauf muss dann ein viertes von gleicher Einrichtung mit dem zweiten folgen. Der Stuhl wird also mit einer geraden Anzahl Systeme regelmässig wechselnde, nach links und rechts abgeschlagene, Maschenreihen liefern; die ganze Maschenbildung kann aber offenbar nur dann gelingen, wenn die Waare ganz locker sein und grosse, weite Maschen enthalten darf, so, wie sie bisher auch an den Handstühlen gearbeitet wurde. Für Herstellung dichter Links- und Links-Waare ist diese Art der Rundstuhl-Einrichtung nicht passend; solche dichte Strickwaare, welche man neuerdings mit besonderer Construction der Fang- oder Ränder-Maschine herstellt, kann nur der flache mechanische Stuhl (siehe diesen), nicht aber irgend ein bisher bekannter Rundstuhl liefern. Rundstühle für Links- und Links-Waare werden angedeutet in den deutschen Patent-Schriften 26 218 von Cazeneuve (Doppelzungen-Nadeln) und 47 799 von Terrot (Nadeln mit kurzen Haken und Deckschieber).

Der Vollständigkeit wegen ist noch eine ganz andere, als die bisher genannte, Construction französischer Rundränderstühle zu erwähnen, das ist deren Einrichtung zur Herstellung enger cylindrischer Waarenstücke, in ähnlicher Weise wie solche auf den englischen Rundränderstühlen möglich ist. Ein solcher Stuhl nach der Construction von Buxtorf in Troyes ist im Querschnitte auf Tafel 13 Fig. 337 gezeichnet und ist deshalb an diese Stelle gebracht worden, damit man ihn mit den auf derselben Tafel abgebildeten englischen Rundstühlen leicht vergleichen kann.

Dieser enge französische Rundränderstuhl ist dem, Seite 47, beschriebenen und Fig. 247 und 248 Taf. 11 gezeichneten Rundstuhle mit innerer Fontur sehr ähnlich, enthält aber einzeln bewegliche Stuhlnadeln und, rechtwinkelig gegen dieselben stehend, eine Reihe von Maschinennadeln. Die Stuhlnadeln a Fig. 337 Tafel 13 verschieben sich in radialen Schlitzen des Ringes c, welcher auf dem, vom Gestell A getragenen, Ringe D liegt und mittels des Rades e von einem conischen Rade der Triebwelle umgedreht werden kann. Während dieser Kreisbewegung, an welcher die Nadeln a Theil nehmen, führen sich deren aufwärts gebogene Endhaken c_1 in der Nuth eines, vom Gestell fest gehaltenen Ringes d, und da diese Nuth nicht kreisförmig verläuft, sondern an einzelnen Stellen und in besonders eingesetzten Stücken nach ein- und auswärts gebogen ist, so werden die Nadeln a an diesen Stellen einzeln nach einander einwärts geschoben, erfassen mit ihren Haken den Faden, welchen ein Fadenführer ihnen vorhält und ziehen ihn schleifenförmig durch die alten Maschen nach auswärts hindurch.

Mitten im Nadelringe a hängt nun eine Axe C vertical abwärts, getragen vom Bügel B, welcher auf der festen Platte d des Gestelles A steht. An dieser Axe steckt ein hohler Cylinder g, welcher mit seiner

Bodenplatte um den Endzapfen *o* der Axe *C* auf einer Unterlegscheibe und Mutter sich leicht dreht. Die dünne Wand dieses Hohlcylinders *g* enthält verticale Nuthen oder Führungen für die Maschinen-Nadeln *b*, welche darin gehoben und gesenkt werden können. Da diese Nadeln *b* mit an der Waare hängen und auch zum Theile zwischen den Stuhlnadeln *a* stehen, so werden sie von letzteren mit im Kreise herum gedreht und auch der ganze Hohlcylinder *g* muss an dieser Bewegung Theil nehmen. Dabei führen sich die, nach innen vorstehenden, Endhaken der Maschinen-Nadeln *b* in einer Nuth des, fest an die Axe *C* geschraubten, runden Kernes *h*, durch welche sie auf- und abwärts geschoben werden. Die gehobenen Maschinen-Nadeln erfassen den Faden immer an derselben Stelle des Stuhlumfanges, an welcher auch die Stuhlnadeln *a* nach innen geschoben sind, um den Faden vom Fadenführer zu entnehmen. Ein besonders eingesetztes keilförmiges Stück *s*, dessen Höhenlage durch die Schraube *i* verstellt werden kann, bestimmt die Tiefe, bis zu welcher die Nadeln *b* die Schleifen abwärts ziehen, also die Länge der Maschinen-Maschen. In gleicher Weise kann durch ein besonderes Stück in der Führungsplatte *d* der Stuhlnadeln *a*, welches mittels der Platte *m* und Mutter *p* zu verschieben ist, die Weite regulirt werden, bis auf welche die Stuhlnadeln *a* ihre Schleifen durch die alten Maschen nach aussen ziehen. *mp* und *si* sind also als Mühleisen-Stellungen zu betrachten.

Ein zweiter, durch die Schraube *k* zu verstellender Schieber im Kerne *h* bringt die Maschinen-Nadeln in der einen Lage so hoch, dass sie den Faden erfassen und Maschen bilden können, in der anderen Lage aber nur so hoch, dass sie nicht über den Stuhlnadelkranz heraus fahren, also nicht mit arbeiten. In der letzteren Stellung der Nadeln *b* arbeitet man nun auf einige Umdrehungen mit den Stuhlnadeln *a* allein, kann also hierdurch einen Doppelrand herstellen.

2. Französischer Rundstuhl zum Wirken von Pressmustern.

In sehr ausgedehnter Weise wird der französische Rundstuhl zum Wirken von Pressmuster-Waare (*tuck stitch pattern; le tricot guilloché*) — sowohl einfarbige Wirkmuster, als auch Farbmuster — verwendet; die Einrichtung dafür ist fast noch einfacher und leichter herzustellen als die des Hand-Kulirstuhles und sie ist auch an jedem vorhandenen Stuhle anzubringen, allerdings mit der Beschränkung, dass nicht jedes verlangte Muster auf jedem vorhandenen Rundstuhle gewirkt werden kann.

Genau so, wie eine Musterpresse (*tuck presser*) am Handstuhle dadurch entsteht, dass man die glatte Kante der gewöhnlichen Pressschiene ausschneidet und in ihr Zähne und Lücken bildet, genau so erhält man

auch aus den glatten Pressrädern (*presser wheel; la roue d'uni*) am Rundstuhle die Muster-Räder (*pattern wheel; la roue chaineuse* oder *la chaineuse*) dadurch, dass man den Umfang der ersteren ausschneidet, in Form von Zähnen und Lücken. Bei der Umdrehung des Stuhles, dessen Nadeln das Pressrad gleichmässig mit umdrehen, bilden nun die Zähne auf denjenigen Nadeln, welche sie treffen und pressen, die neuen Maschen, während auf anderen Nadeln, welche in die Lücken des Rades eintreten und offene Haken behalten, die alten Maschen mit den neuen Schleifen zu Doppelmaschen (*tuck stitch; la maille double*) zusammen geschoben werden. Da nun diejenigen Schleifen, aus denen nicht Maschen gebildet worden sind, von ihrem Faden etwas an die Nachbarmaschen abgeben, so werden letztere grösser und breiter, sie treten auf der Vorderseite der Waare mehr hervor als andere und, bei Verwendung verschieden farbiger Fäden, ist die Farbe eines solchen Fadens auf der Waaren-Oberfläche nur da zu sehen, wo der betreffende Faden Maschen bildet, und da nicht, wo er als Henkel nur auf der Waaren-Rückseite liegt.

Als einfachstes Musterrad kann man sich dasjenige vorstellen, dessen Umfang, wie in Fig. 261 Taf. 11 gezeichnet, abwechselnd je einen Zahn *a* und eine Lücke *b* für eine Stuhlnadel enthält, dessen Zahn-Theilung also doppelt so gross ist als wie die Nadel-Theilung des Stuhles; dieses Rad entspricht dem Einnadel-Bleche des Handstuhles und wird ein Einnadel-Rad genannt. Es ist theoretisch gleichgiltig, wie gross man es macht und wie viele Theilungen es enthält, es würde mit zwei Nadeltheilungen, einem Zahne und einer Lücke, schon ausreichen, aber man kann es, der practischen Ausführung und des guten Eingriffes in den Nadelkranz wegen, nicht allzuklein gebrauchen — giebt ihm also vielleicht wenigstens 20 Nadeltheilungen. Der gesammte Muster-Umfang in diesem Einnadel-Rade ist der denkbar kleinste, er umfasst zwei Stuhlnadeln: eine gepresste und eine nicht gepresste, oder zwei Maschen in der Waare, d. i. eine fertige einfache Masche und einen Henkel oder eine Doppelmasche. Wenn nun ein Stuhl nur ein System der Maschenbildung enthält und seine Nadelzahl eine gerade Zahl ist, d. h. durch den Muster-Umfang »2« ohne Rest dividirt werden kann, so werden nach einer Umdrehung des Nadelkranzes immer wieder dieselben Nadeln von Presszähnen getroffen, wie in der vorigen Umdrehung und eben so treten immer wieder dieselben Nadeln in die Lücken des Pressrades, wie in der vorher gehenden Reihe. In diesem Falle würden bei jeder Stuhl-Umdrehung auf der Hälfte der Nadeln immer Maschen und auf der anderen Hälfte immer nur Henkel entstehen (Fig. 263); da aber diese Henkel oder Schleifen von den Nadeln nie abfallen, weil letztere nie gepresst werden, so muss nach kurzer Zeit die Möglichkeit zu arbeiten ganz aufhören, denn es werden entweder die Fäden zerreissen oder die Nadeln sich nach abwärts biegen — eine eigentliche Waare wird aber nicht entstehen. Man kann folglich mit dem Einnadel-Rade in einem Rundstuhle mit

einem Systeme dann nicht arbeiten, wenn der Stuhl eine gerade Nadelzahl enthält.

Ist dagegen die Nadelzahl eine ungerade, sodass sie bei der Division mit dem Muster-Umfange »2« eine Nadel als Rest ergiebt, so wird die Stellung des Pressrades gegen den Nadelkranz nach einer Umdrehung des letzteren um eine Nadeltheilung gegen die ursprüngliche Stellung verschoben sein und während der zweiten Umdrehung werden nun gerade diejenigen Nadeln gepresst, welche in der ersten Reihe Doppelmaschen bildeten, und umgekehrt. Dann entsteht die sogenannte einnädlige Presswaare (Fig. 268). Bezeichnet man, um in einfacher Weise ein Musterbild sich entwerfen zu können, alle »gepressten Maschen«, d. h. alle, auf gepressten Nadeln vollendeten, glatten Maschen einer Reihe dadurch, dass man in sogenanntem Muster- oder carrirten Papiere (Patronen-Papier) die betreffenden Quadrate frei lässt und alle Doppelmaschen oder Henkel auf nicht gepressten Nadeln in der Weise, dass man die betreffenden Quadrate ausfüllt oder durchkreuzt, so ist Fig. 264 ein Bild der Waare, welche entstehen würde, wenn man das Einnadel-Rad allein am Stuhle mit gerader Nadelzahl verwenden wollte, und Fig. 269 ist das Bild der einnädligen Presswaare. In Fig. 264 zeigen die sämmtlichen vertical über einander stehenden ausgefüllten Quadrate an, dass auf einer Sorte Nadeln *b* immer nur Doppelmaschen oder Henkel entstehen und dass dieser Umstand auf die Dauer die Arbeit hindern oder unmöglich machen wird. Die genaue Fadenverbindung der einnädligen Waare ist auch im I. Theil Fig. 150 gezeichnet.

Will man nun doch an einem Stuhle, welcher gerade Nadelzahl enthält, mit dem Einnadelrade arbeiten, so hilft man sich dazu in der Weise, dass man ein unvollkommenes Einnadelrad herstellt, d. h. ein solches, welches an einer Stelle zwei Presszähne oder zwei Lücken neben einander enthält, wodurch der regelmässige Wechsel von Zahn und Lücke auf dem Umfange unterbrochen wird. Wenn dann der Pressrad-Umfang so gross ist, dass die auf ihm vertheilte Nadelzahl in der Stuhlnadelzahl nicht aufgeht, sondern 1 als Rest bleibt, so wird auch die Stellung dieses Pressrades nach jeder Stuhl-Drehung gegen den Nadelkranz um eine Theilung verschoben sein und es wird die einnädlige Waare entstehen. Letztere ist allerdings insofern unvollkommen, als die zwei unmittelbar benachbarten Zähne oder Lücken in der Waare Fehlerstreifen hervor bringen. Bedeutet n die Stuhlnadelzahl und m irgend eine ganze Zahl, so ist für ein solches unvollkommenes Einnadelrad der Umfang so gross zu wählen, dass die auf ihm vertheilte Nadelzahl beträgt $= \frac{n \pm 1}{m}$.

Enthält ein französischer Rundstuhl zwei Systeme und in dem einen ein einnädliges, im anderen ein glattes Pressrad, so entsteht, bei gerader Nadelzahl des Stuhles, Waare wie Fig. 265. Haben die zwei hierbei benutzten Fäden verschiedene Farbe, ist z. B. der Musterfaden schwarz (*s*)

und der glatte Faden weiss (*w*), so wird die Waare Langstreifen als Farbmuster erhalten und von diesen Streifen (Maschenstäbchen) sieht einer um den anderen (*b*) weiss, denn die Nadeln *b*, welche sie bilden, werden nur im weissen Systeme gepresst und erhalten den schwarzen Faden als Henkel, auf der Rückseite der alten Maschen liegend; die dazwischen stehenden Streifen *a* sehen gemischt weiss und schwarz aus, weil ihre Nadeln in beiden Systemen gepresst werden. Die schwarzen Maschen in den gemischten Streifen sind allerdings grösser als die weissen, weil sie von den daneben liegenden schwarzen Henkeln Faden zu ihrer grösseren Ausdehnung erhalten, und die weissen Maschen werden sehr klein und kurz gezogen dadurch, dass ihre benachbarten weissen Maschen über die schwarzen Reihen hinweg reichen müssen und in denselben nicht abgepresst werden. Die Waare erscheint deshalb fast ganz gleichmässig weiss und schwarz gestreift.

Ist die Nadelreihe des Stuhles eine ungerade und enthält, wie vorher, das erste System ein einnädliges und das zweite ein glattes Pressrad, so entsteht der Einnadel-Köper (I. Theil Seite 85 und Fig. 152), von welchem Fig. 270 eine Muster-Skizze andeutet: Je eine glatte Reihe *g* wechselt mit einer einnädligen Reihe *m* und die letzteren sind gegen einander um eine Nadel oder Masche seitlich verschoben.

Haben ferner beide Systeme eines Rundstuhles Einnadelräder, so kann man dieselben, bei gerader Nadelzahl im Stuhlkranze, so gegen einander aufstellen, dass sie einnädlige Waare liefern (Fig. 268 und 269), dass also das eine diejenigen Nadeln presst, welche in die Lücken des anderen treffen, und umgekehrt. Bei ungerader Nadelzahl ist diese Stellung nicht möglich, da würde vielmehr Waare, wie in Fig. 275 skizzirt, entstehen. Aehnliche Untersuchungen sind weiter für Stühle mit drei oder mehreren Systemen anzustellen.

Als einfache und oft vorkommende Muster sind ferner diejenigen zu betrachten, welche man mit einem Zweinadel-Rade arbeiten kann. Am Umfange eines solchen Rades (Fig. 262) wechseln regelmässig zwei neben einander stehende Presszähne *a* mit zwei Lücken *b* ab, die Theilung *t* dieses Rades beträgt also vier mal so viel als eine Nadeltheilung des Stuhles und der gesammte Muster-Umfang ist vier Nadeln oder vier Maschen lang. Wenn nun ein Rundstuhl nur ein System und in demselben ein Zweinadel-Rad enthält, ausserdem seine Nadelzahl durch 4 theilbar ist, so wird nach einer Umdrehung der Muster-Umfang von vier Nadeln genau wieder so gegen den Nadelkranz stehen, wie zu Anfang dieser Umdrehung, es werden also in jeder folgenden Reihe immer dieselben Nadeln gepresst und es bleiben dieselben Nadeln ungepresst (Fig. 266). Natürlich kann man damit nicht lange fort arbeiten, nach wenig Reihen schon wird dazu die Möglichkeit aufhören. Ist aber die Nadelzahl des Stuhles nicht durch 4 theilbar, so kann ein einzelnes Zweinadelrad verwendet werden und die einfachste und regelmässigste

Faden-Verbindung entsteht dann, wenn diese Nadelzahl doch durch 2 ohne Rest zu dividiren ist; dann trifft das Pressrad in jeder folgenden Umdrehung des Stuhles mit seinen Zähnen diejenigen Nadelpaare, welche in der vorigen Reihe in seine Lücken fielen, und umgekehrt — man erhält die sogenannte zweinädlige Waare (I. Theil Fig. 156).

Ein unvollkommenes Zweinadelrad, welches an einer Stelle vier Zähne oder vier Lücken direct neben einander enthält, kann zur Herstellung der zweinädligen Waare Verwendung finden, wenn seine Nadelzahl p nicht in der Nadelzahl n des Stuhles ohne Rest enthalten ist, am einfachsten wenn $p = \frac{n \pm 2}{m}$ gewählt wird, wobei m irgend eine ganze Zahl bedeutet.

Hat ein Stuhl zwei Systeme und in einem ein glattes, im anderen ein Zweinadelrad, so entsteht, wenn seine Nadelzahl durch 4 theilbar ist, Waare wie Fig. 267 und, wenn sie nicht durch 4, wohl aber durch 2 theilbar ist, Waare wie Fig. 271. Die letztere Waare kann man Zweinadelköper nennen, sie ist dem Einnadelköper (Seite 60) sehr ähnlich. Wenn beide Systeme eines Stuhles je ein Zweinadelrad haben und ihre Nadelzahl durch 4 ohne Rest zu dividiren ist, so kann man beide Räder so gegen einander stellen, dass das zweinädlige Pressmuster (Fig. 156 im I. Theile) entsteht, u. s. w. Es ist einfach, die Untersuchung für weitere Zusammenstellungen fort zu führen, auch leicht, durch Skizzen der erwähnten Art sich die entstehenden Muster deutlich zu machen.

Die Verbindung von Doppelmaschen und glatten Maschen in den einzelnen Reihen eines Waarenstückes zur Hervorbringung von schwierigeren Arten der Wirk- oder Farbmuster ist an französischen Rundstühlen in einfacherer Weise und grösserer Mannigfaltigkeit möglich als an den Handstühlen, wenn man sich nur über die Wirksamkeit der Pressräder in den auf einander folgenden Reihen und über die Grössen-Verhältnisse zwischen Pressrad-Umfang und Nadelzahl des Stuhles klar wird. Solche complicirte Pressmuster erfordern im Allgemeinen Musterräder, welche auf längere Strecken ihres Umfanges gleichmässig »glatt« pressen, also lauter Zähne neben einander haben und auf anderen Strecken desselben eine grössere Anzahl Lücken, unterbrochen von einzelnen Zähnen, enthalten; die einzelnen Maschenreihen sind dann theilweis glatt und theilweis zeigen sie vorherrschend Doppelmaschen. Für Anfänger wird das Verständniss des Zusammenhanges, welches zwischen der Form des Pressrades, der Nadelzahl des Stuhles und dem zu liefernden Pressmuster besteht, am leichtesten durch Untersuchung einiger vorhandenen Muster in Bezug auf ihre Herstellungsart erreicht. Wie bei allen Wirkwaaren-Untersuchungen, so ist es auch bei der der Pressmuster unbedingt nöthig, die Waarenstückchen auf der Rückseite zu besehen, am besten gleichmässig ausgespannt gegen das durchscheinende Licht, und die Lage der

Fäden in den einzelnen, auf einander folgenden, Maschenreihen, von unten nach oben hin, zu verfolgen. Zur Unterstützung des Gedächtnisses ist dabei wiederum eine Musterzeichnung, eine bildliche Darstellung der Faden-Verbindungen in den einzelnen Reihen, unerlässlich; sie ist auch sehr leicht herzustellen, weil nur zweierlei verschiedene Maschenformen vorkommen: entweder gewöhnliche einfache oder glatte Maschen, welche man durch einen Punkt (·), und Henkel, oder die aus Henkeln und alten Maschen bestehenden Doppelmaschen, welche man durch einen Ring (○) bezeichnen kann. Hat man aber zu einer Musterzeichnung carrirtes oder Musterpapier zur Verfügung, so ist es einfacher, für die glatten Maschen die betreffenden Quadrate frei oder offen zu lassen und für die Doppelmaschen, also die ungepressten Nadeln, diese Quadrate auszufüllen, entweder durch Farbe oder durch einfache gekreuzte Linien.

Es sei z. B. Fig. 272 die Zeichnung eines solchen Musters, in welchem immer je eine Reihe um die andere glatte Maschen enthält, während die dazwischen liegenden Reihen Musterreihen sind, zum Theile aus glatten Stücken *cd gh* und zum Theile aus einnädligen Stücken *ab ef* bestehend. Man habe den Muster-Umfang in der Waarenprobe als von *a* bis *h* reichend gefunden: er besteht aus 20 Maschen eines einnädligen Stückes, in welchem 10 Henkel 1, 3, 5 u. s. w. einzeln mit 10 glatten Maschen 2, 4, 6 u. s. w. abwechseln, ferner aus 8 glatten Maschen *cd*, darauf aus einem, 14 Nadeln langen, einnädligen Stücke *ef* und endlich noch aus 5 glatten Maschen *gh*; dann wiederholt sich genau dieselbe Reihenfolge. Da alle Musterreihen einander gleich sind, so kann die Waare von einem Stuhle mit zwei Systemen gearbeitet werden; das erste derselben muss ein glattes Pressrad enthalten und liefert die glatten Reihen, das zweite aber hat ein theils glattes, theils einnädliges Musterrad. Die Form dieses letzteren ist leicht aus irgend einer der Musterreihen abzulesen. Den Umfang des Musters bestimmt die Länge *a* bis *h*, und die Richtung, in welcher die Musterreihe *ah* auf den Pressrad-Umfang aufzutragen ist, kann man in folgender Weise erörtern: Alle glatten Rundstühle werden einheitlich so gebaut, dass sie, im Grundrisse gesehen, sich in der Richtung mit der Uhr (d. h. in derselben Richtung wie die Zeiger einer Uhr) umdrehen; dann sieht der, vor dem Stuhle stehende, Beobachter, dass der Nadelkranz und die Waare von rechts nach links an ihm vorbei streichen (Pfeil *x* in Fig. 273). Das Pressrad, welches durch den Nadelkranz auch in der Richtung mit der Uhr umgedreht wird (Pfeil *y*), würde dieselbe Wirkung ausüben, wenn der Nadelkranz still stehen bliebe und das Pressrad auf ihm sich fort wälzte in der Richtung von links nach rechts, vom Beobachter vor dem Stuhle aus gerechnet, wobei es sich immer um seine eigene Axe in Richtung mit der Uhr zu drehen hätte. Die Nadeln des Rundstuhles werden also vom Pressrade einzeln nach einander gepresst in Richtung von links nach

rechts, oder gegen die Uhr, man hat folglich auch die Form einer Maschenreihe, so wie sie entsteht, in der Richtung von links nach rechts abzulesen und auf das Pressrad in der Richtung gegen die Uhr aufzutragen. Dabei hat man das Pressrad so vor sich hin zu legen, wie man es von aussen am Stuhle sieht, d. h. mit der Seite nach oben, welche es am Stuhle nach aussen wendet (gewöhnlich die Seite mit der Nabe). Dabei ist immer vorausgesetzt, dass das Musterbild ein solches von der Waaren-Rückseite ist, da letztere am Stuhle sich nach aussen, dem Beobachter zu, wendet. Das Uebertragen der Musterform auf den Pressrad-Umfang erfolgt nun in der Weise, dass man für jedes leere Quadrat des Bildes einen Presszahn und für jedes ausgefüllte Quadrat eine Zahnlücke aufzeichnet und später diese Lücken als tiefe Einschnitte und die Presszähne als weniger tiefe Kerben in den Umfang des Rades einfeilt oder besser, unter Benutzung einer Theilscheibe, einfräst. Die Nadeltheilung des Pressrades muss gleich der des Stuhles sein und zwar an der Stelle der Nadellänge gemessen, an welcher das Rad auf die Nadeln drückt. Für das Musterbild Fig. 272 ist in Fig. 274 die Form des Pressrad-Umfanges gezeichnet: Die Lücke 1 bildet auf der ersten Nadel die Schleife 1 (Fig. 272), welche mit der, auf dieser Nadel befindlichen alten Masche eine Doppelmasche ergiebt, der Zahn 2 dagegen presst die nächste Nadel und erzeugt auf ihr eine glatte Masche 2, u. s. w. Die Grösse des Pressrades ist dadurch angedeutet, dass der Umfang mindestens so viel Nadeltheilungen enthalten muss, als der Muster-Umfang ah, im vorliegenden Falle also $20 + 8 + 14 + 5 = 47$ Nadeltheilungen. Sollte aber dafür das Pressrad zu klein ausfallen und die Wirkungsweise eines grösseren für vortheilhafter erachtet werden, so kann der Muster-Umfang (47 Nadeltheilungen) im Pressrad-Umfange mehrere Male enthalten sein. Ein Rad von $3 \cdot 47 = 141$ Theilungen würde für einen 45 nädligen Stuhl (45 Nadeln auf 100 mm oder $10\frac{1}{2}$ Nadeltheilungen auf 1″ sächs.) einen Duchmesser erhalten von $= \frac{141 \cdot 100 \cdot 7}{45 \cdot 22} = 100$ mm. Das in Fig. 274 gezeichnete Rad enthält den Muster-Umfang zweimal.

Schliesslich ist noch zu ermitteln, wie gross die Stuhlnadelzahl sein muss, damit ein bestimmtes Muster an einem Stuhle gearbeitet werden kann. In dem vorliegenden Falle findet man, dass jede folgende Musterreihe nicht genau auf denselben Nadeln gebildet wird, wie die vorhergehende, sondern dass sie gegen diese letztere immer um eine Nadel nach links, auf der Waaren-Rückseite betrachtet, verschoben ist; die Musterstreifen bilden also Einnadel-Köper und liegen schief, auf der Rückseite nach oben hin links gewendet. Daraus folgt sofort, dass der Muster-Umfang von 47 Nadeln nicht in der Nadelzahl N des Stuhles ohne Rest aufgehen darf, sondern dass bei der Division $\frac{N}{47}$ eine 1 als Rest bleiben muss. Die Stuhlnadelzahl muss also betragen $N = n \cdot 47 + 1$, wobei n

eine beliebige ganze Zahl bedeutet. Obiges Muster würde also z. B. genau zu arbeiten sein an einem Stuhle mit $1 \cdot 47 + 1 = 48$ Nadeln, oder mit $2 \cdot 47 + 1 = 95$ Nadeln oder $3 \cdot 47 + 1 = 142$ Nadeln u. s. w., wenn jeder dieser Stühle zwei Systeme enthielte, das eine mit glattem und das andere mit obigem Musterrade. Wollte man dasselbe Muster mit vier Systemen arbeiten, von denen ein glattes mit einem Muster-Systeme regelmässig abwechselt, so müsste die Stuhlnadelzahl betragen $N = n \cdot 47 + 2$, denn die zweitfolgende Musterreihe III ist um zwei Nadeln nach links gegen die Reihe I verschoben und in dieser Reihe arbeitet dann dasselbe Pressrad, welches in I thätig gewesen ist; hätte ein Stuhl 6 Systeme, so müsste seine Nadelzahl $n \cdot 47 + 3$ sein, wenn er genau obiges Muster liefern sollte. Würde man ferner nicht genau darauf Rücksicht zu nehmen haben, dass die schiefe Richtung der Köperstreifen auf der Waarenrückseite von rechts unten nach links oben läuft, und vielmehr die andere Lage von links unten nach rechts oben auch zulassen, so gäbe bei zwei Systemen die Nadelzahl $N = n \cdot 47 - 1$ das verlangte Muster, denn es würde $n \cdot 47$ um eine Nadel grösser sein als N, folglich auf der Waarenrückseite jede Reihe gegen die vorher gehende um eine Nadel nach rechts geschoben sein. Ebenso wäre dann bei 4 oder 6 Systemen $N = n \cdot 47 - 2$ oder $= n \cdot 47 - 3$.

Falls nun das oben untersuchte Muster Fig. 272 auf einem vorhandenen Stuhle nicht auszuführen wäre, so kann man sich doch für die Nadelzahl dieses Stuhles ein ähnliches Muster entwerfen, in welchem die schiefen Streifen von glatter und Köper-Waare um wenig Maschen schmäler oder breiter ausfallen. Gesetzt ein vorhandener Stuhl habe 512 Nadeln, so würde $512 + 1 = 513 = 9 \cdot 57$ ergeben, also 57 ein solcher Muster-Umfang, ähnlich dem vorigen 47 sein und man könnte ihn zerlegen in 24 einnädlige Maschen, 10 glatte, 16 einnädlige und 7 glatte Maschen.

Der im vorigen Beispiele eingeschlagene Weg zur Untersuchung eines vorhandenen Pressmusters, nach welchem man eine der Musterreihen *ah* so weit nachzulesen und aufzuzeichnen hat, bis man zu einer Wiederholung der schon vorhandenen Faden-Verbindung gelangt, setzt für grössere Muster immer voraus, dass man auch grosse oder lange Stoffstücken, grosse Proben, zur Untersuchung hat. Dies ist jedoch nicht immer der Fall und man muss daher untersuchen, wie man aus einer kleineren oder kürzeren Probe, als die Länge einer Musterreihe beträgt, wenn sie nur mindestens zwei einzelne Muster-Figuren neben und über einander enthält, doch den gesammten Umfang heraus finden kann. Es sei z. B. das Waarenstück, welches in Fig. 276 (Taf. 12) gezeichnet ist, zu untersuchen, so wird man zuvörderst leicht erkennen, dass ein Faden, vielleicht ein weisser, immer glatte Reihen bildet, dass er also in einem Systeme gearbeitet hat, welches ein glattes Pressrad enthielt, während ein anderer Faden, vielleicht ein schwarzer, in seinen Reihen Maschen und

Doppelmaschen in verschiedener Reihenfolge bildet, also Pressmuster-Reihen liefert. An denjenigen Stellen, an welchen der schwarze Faden in Form von Henkeln auf der Waaren-Rückseite liegt, treten die glatten weissen Maschen auf der Vorderseite ganz besonders hervor und bilden Linien, welche sich zu einer Figur, einem verschobenen Vierecke (genauer ein Sechseck) $abzz_1$, und einem Kreuzchen $ABCD$ zusammen setzen. Hier giebt also die Zusammenstellung der Henkel des einen schwarzen Fadens genau die Figur der Zeichnung, welche die glatten Maschen des anderen (weissen) Fadens bilden, an; ausserhalb dieser Figuren ist die Waare einfach eine glatte Ringelwaare, bestehend aus abwechselnd einer weissen und einer schwarzen Reihe. Dasjenige System der Maschenbildung am Stuhle, welches den schwarzen Faden verarbeitet, hat offenbar ein Musterpressrad und die ganze Waare wird somit an einem Stuhle mit zwei Systemen herzustellen sein.

Zur Auffindung der Form des hierbei verwendeten Musterrades würde man, nach dem im vorigen Beispiele gezeigten Verfahren, eine Musterreihe, vielleicht ak, in der Waare nachzulesen haben, indem man die Probe, gleichmässig ausgespannt, auf der Rückseite gegen das durchscheinende Licht betrachtet und die auf einander folgenden Henkel und Maschen des schwarzen Fadens bemerkt und aufzeichnet. Man würde also, an einer Stelle a angefangen und nach rechts gelesen, erhalten: 3 Doppelmaschen oder Henkel ab, 8 glatte Maschen cd, dann 2 Doppelmaschen, 1 glatte und wieder 2 Doppelmaschen (ef), hierauf 6 glatte Maschen gh, weiter 2 Henkel, 1 Masche, 1 Henkel, 1 Masche, 2 Henkel (ik) u. s. w. Wenn nun ein Waarenstück nicht grösser ist, als dass es nur von a bis k eine Musterreihe erkennen lässt, so kann man doch leicht die Fortsetzung dieser Reihe aus Reihenstücken in der Höhen-Ausdehnung der Probe erkennen. Die Linie ak, in welcher man die Untersuchung begonnen hat, reicht durch viele der verschobenen Vierecke oder Musterbilder hindurch und schliesslich auch durch mehrere der kleinen Kreuzchen $ABCD$; sie trifft aber, von links nach rechts gerechnet, jedes folgende Viereck oder Kreuz immer um eine Zeile oder Musterreihe tiefer, als sie das vorhergehende verlassen hat, bis sie schliesslich ein Quadrat genau wieder in der obersten Reihe anfängt, wie bei a; dann ist der Muster-Umfang beendet und seine Wiederholung erfolgt in der früheren Weise. Daraus ergiebt sich denn, dass man dasjenige Stück der zu untersuchenden Musterreihe, welches in einem folgenden Quadrate liegt, auch aus dem vorhergehenden ersehen kann, wenn man in diesem die einzelnen Reihen von oben nach unten hin abliest, und dass man die glatten Stücke zwischen zwei Muster-Figuren auch aus dem Zwischenraume zwischen dem ersten und zweiten Quadrate alle ablesen kann, denn es ist offenbar $ef = e_1 f_1$, ebenso $ik = i_1 k_1$ u. s. f. In dieser Wahrnehmung liegt ein Mittel zur Zeichnung eines grossen Musterbildes selbst dann, wenn man nur ein kleines Waarenstückchen zur Verfügung hat:

man untersucht also nicht eine fortlaufende Maschenreihe, sondern zeichnet unter oder über einander alle Reihen einer Muster-Figur auf und, wenn man in der Probe nur noch die Stellung der benachbarten Figuren zu der ersten erkennen kann, so erweitert man dann die Zeichnung durch Hinzufügung beliebig vieler solcher einzelner Bilder (im vorliegenden Falle Vierecke und Kreuze), ja man kann sie dann leicht so lang machen, dass schliesslich in der Zeichnung eine Musterreihe auf die ganze Länge des Muster-Umfanges hin zu erkennen ist. Zur Uebertragung der Musterform auf den Pressrad-Umfang ist indess diese ganze Länge einer solchen Reihe gar nicht nöthig, denn aus den obigen Vergleichen hat sich ja bereits ergeben, dass man die rechts von ad liegenden Stücke ef, gh, ik u. s. w. auch in derselben Reihenfolge unterhalb ab und cd wieder findet in $e_1 f_1$, $g_1 h_1$, $i_1 k_1$ u. s. w. Man könnte also die Anordnung der Pressrad-Zähne und -Lücken ohne Weiteres in der Reihenfolge $abcd$, $e_1 f_1 h_1$, $i_1 k_1 m_1$ u. s. w. aus einem einzigen Waarenbilde ablesen, wenn nur noch die Flächengrösse eines solchen einzelnen Bildes genau bestimmt wäre. Diese Fläche wird sich in den meisten Fällen als ein Rechteck heraus finden lassen, welches in der Breitrichtung vom Anfange eines Bildes links bis zu demselben Anfange des nach rechts gelegenen Bildes und in der Höhe von der obersten Linie der einen Figur bis zu derselben obersten Linie der nächsten, vertical darunter gelegenen, Figur reicht. Zeichnet man nun solche Rechtecke in das Waarenbild hinein, also wie $GHJK$, so ist dann ganz leicht zu übersehen, dass die Reihenfolge der Maschen in den unter einander liegenden Musterreihen eines solchen Rechteckes, in der Richtung von links oben nach rechts unten gelesen, also in Richtung der Pfeile bei K, e_1, i_1, genau dieselbe ist, wie in einer Reihe ak bis zur Wiederholung derselben.

Das Ablesen der Reihen der einzelnen Rechtecke hat immer von links nach rechts zu erfolgen; stehen die Rechtecke, wie in Fig. 276 oder 277, nach rechts hin höher gegen einander, so erfolgt es auch weiter in der Richtung von oben nach unten, stehen sie aber, wie in Fig. 281, nach rechts hin tiefer gegen einander, so erfolgt das Ablesen in der Richtung von unten nach oben. (Siehe weiter darüber Seite 71 und Fig. 281.) Das Auftragen der Form des Musters auf den Pressrad-Umfang muss, wie schon Seite 63 erörtert wurde, in einer Richtung entgegengesetzt der Drehungsrichtung geschehen.

Hierdurch wird ein langes Musterstück und eine grosse Zeichnung unnöthig, es genügt vielmehr ein solches Rechteck $GHJK$ mit der Andeutung der zunächst benachbarten Rechtecke, um die Art des Musters und die Form des Pressrades zu ermitteln. Alle dazu nöthigen Angaben, sowie die Bestimmung des Verhältnisses zwischen Stuhlgrösse und Musterumfang lassen sich leicht aus dem Rechtecke und aus der Lage je zweier solcher Rechtecke zu einander ableiten.

Das Musterrad für den vorliegenden Fall wird die in Fig. 278

gezeichnete Form haben, denn beginnt man in der Ecke links oben und liest nach rechts hin, so findet man die 3 glatten Maschen *K* bis *a* (Fig. 276), braucht also im Radumfange die Zähne *K* bis *a* (Fig. 278); dann folgen 3 Henkel *ab*, das giebt die 3 Lücken *ab* im Rade 278, darauf in derselben Zeile noch 6 glatte und zu Anfang der nächsten Reihe wieder 2 glatte, das sind zusammen 8 glatte Maschen, *c* bis *J* und bis e_1, entsprechend den 8 Presszähnen *cd*, weiter, den Henkeln und Maschen in $e_1 f_1$ folgend, 2 Lücken, 1 Zahn und 2 Lücken (*ef*), dann 6 Zähne *gh* u. s. f. bis an das Ende der letzten Reihe rechts unten; die letzten 25 glatten Maschen *p*, *q* bis *r* und *s* bis *t* schliessen sich dann im Muster-Umfange den ersten 3 glatten Maschen *K* bis *a* an zur Gesammtsumme von 28, welche durch die 28 Presszähne *p* bis *K* hervorgebracht werden. In dem vorliegenden speciellen Falle ist das Rechteck 13 Reihen (natürlich zählen nur die Musterreihen *a*, e_1, i_1 u. s. w.) hoch und 12 Maschen breit, der ganze Muster-Umfang ist also gleichsam als sein Inhalt aufzufassen, er beträgt $12 \cdot 13 = 156$ Maschen oder Nadeln. Der Pressrad-Umfang muss also in 156 Theile getheilt werden, deren jeder gleich der Nadeltheilung des betreffenden Stuhles zu machen ist. Daraus ist für jeden Fall die Radgrösse zu berechnen: Soll z. B. das Muster an einem Stuhle gearbeitet werden, welcher an der Stelle, an der das Pressrad auf die Nadeln drückt, 50-nädelig ist, d. h. 50 Nadeltheilungen auf die Länge von 100 mm liegen hat, so müsste das Pressrad einen Umfang von $\frac{156}{50} \cdot 100 = 312$ mm, oder einen Durchmesser von $\frac{312 \cdot 7}{22} = 99$ mm erhalten. Nun giebt man aber jedem Presszahne *K* eine kleine Vertiefung, um das Rad sicher von den Stuhlnadeln mit fort drehen zu lassen und etwaiges Rutschen oder Gleiten, welches die Reihenfolge stören würde, zu vermeiden; man macht deshalb den Durchmesser des Rades etwas grösser, im vorliegenden Falle vielleicht 100 mm.

Zur Ermittelung des Verhältnisses, welches zwischen der Stuhlnadelzahl und der Mustergrösse (auch als Anzahl Maschen oder Nadeln ausgedrückt) bestehen muss, wenn der Stuhl mit einem glatten und einem Muster-Systeme die verlangte Waare liefern soll, ist es nöthig, zwei auf einander folgende Musterreihen in Bezug auf ihre Lage gegen einander zu betrachten: Nennt man irgend eine Stelle, z. B. *a* Fig. 276, den Anfang einer solchen Reihe, so findet man, dass der Anfang a_1 der nächst höheren Reihe um 12 Nadeln weiter nach rechts hin liegt, dass also am Ende einer Stuhl-Umdrehung das Pressrad nicht genau wieder so gegen den Nadelkranz steht wie vorher. Daraus folgt doch, dass der Muster-Umfang oder Pressrad-Umfang nicht genau eine ganze Anzahl Mal im Stuhlnadelkranze enthalten ist, sondern dass, wenn der Stuhl sich einmal herum gedreht hat, noch 12 Nadeln fehlen, bis auch das Pressrad sich irgend eine ganze Anzahl Mal herum gedreht hat und wieder so steht,

dass es ein Musterstück der nächsten Reihe beginnen kann. Bezeichnet man die Stuhlnadelzahl mit N, so muss $N + 12$ ein ganzes Vielfache von dem Muster-Umfange 156 sein, also $N + 12 = n \cdot 156$, wobei n irgend eine ganze Zahl bedeutet; daraus folgt die Stuhlnadelzahl $N = n \cdot 156 - 12$. Setzt man hierin für n alle ganzen Zahlen der Reihe nach ein, so erhält man für N alle diejenigen Stuhlgrössen, welche genau das obige Muster arbeiten werden; davon können manche wohl zu kleine und practisch unausführbare Werthe ergeben — z. B. $n = 1$ giebt $N = 144$ Nadeln — aber theoretisch richtig sind sie alle.

In den meisten Fällen wird indess ein Fabrikant, welcher irgend ein Pressmuster, z. B. das obige, zu arbeiten beabsichtigt, nicht einen Stuhl besitzen, dessen Nadelzahl in die entwickelte Formel passt — er könnte dann aber auf einem vorhandenen Stuhle von anderer Grösse wenigstens ein, dem verlangten sehr ähnliches, Muster liefern, wenn die zur vorigen umgekehrte Aufgabe gelöst ist: für vorhandene Stuhlnadelzahlen alle die möglichen Muster zu construiren. Dazu führt aber schliesslich die obige Entwickelung auch, denn aus ihr ist zunächst ersichtlich, dass die Anzahl Nadeln, welche den Muster-Umfang bestimmt, nicht in der Stuhlnadelzahl ohne Rest aufgehen darf, sondern nur in dieser Stuhlnadelzahl vermehrt um noch so viele Nadeln, als die Breite eines einzelnen Musterbildchens (Viereckes, oben 12 Nadeln) enthält. Diese Regel lässt sich noch allgemeiner ausdrücken: Es ist ja nicht unbedingt erforderlich, dass die Reihen der einzelnen Musterbilder nach rechts schief aufwärts steigen, sondern sie können eben so wohl nach links hin schräg aufwärts liegen. Dann beginnt eine Muster-Strecke in der nächst höheren Reihe nicht um 12 Nadeln rechts nach ihrem Anfange in der vorhergehenden Reihe, sondern 12 Nadeln links vor demselben und der Muster-Umfang muss dann in $N - 12$ ohne Rest aufgehen. Es muss also allgemein die Stuhlnadelzahl (N) + oder — der Breite eines Waarenbildchens $GH = g$ durch den Muster-Umfang (M) ohne Rest zu theilen sein. Ferner ist sehr leicht einzusehen, dass die Breite g, d. i. die Grundlinie des Rechteckes $GHJK$, einer einzelnen Figur oder eines Rechteckes im Stuhlumfange »aufgehen« muss, denn es ist doch nothwendig, dass die Musterbilder im Waarencylinder rund herum so liegen, dass sie neben einander den Umfang dieses Cylinders eben erfüllen und es kann nicht wohl an einer Stelle ein schmaler Streifen für einen Bruchtheil der Figur übrig bleiben. Die Grundlinie g des Rechteckes, durch welches man ein Waarenbild einschliessen kann, muss daher ein Divisor der Stuhlnadelzahl N sein und $\frac{N}{g}$ immer eine ganze Zahl ergeben. Für irgend eine Stuhlnadelzahl, z. B. 612, kann man sich nun als Musterbreite g eine von allen denjenigen Zahlen wählen, welche Theiler von 612 sind, z. B. 12 oder 17 oder 4 oder 36 u. s. w. Nimmt man nun eine, vielleicht 12, für einen speciellen Fall als Breite an, so ist nun die Höhe $h = HJ$ eines

Muster-Rechteckes leicht zu ermitteln: Der ganze Muster-Umfang gh oder $12 \cdot h$ muss aufgehen ohne Rest in $N \pm 12$, das ist in 612 ± 12 und es muss $\frac{612 \pm 12}{12 \cdot h}$ irgend eine ganze Zahl n ergeben. Kürzt man vorstehenden Bruch mit der Zahl 12, so wird $\frac{51 \pm 1}{h} = n$ oder hieraus $h = \frac{51 \pm 1}{n}$, d. h. als Höhe h kann man sich diejenige, zunächst am einfachsten ganze, Zahl wählen, welche man erhält, wenn man den Werth $\frac{N}{g}$ $\left(\text{hier } \frac{612}{12} = 51\right)$ um die Einheit (1) vermehrt oder vermindert und durch irgend eine ganze Zahl dividirt. Es kann hiernach z. B. $h = \frac{51 + 1}{4} = 13$ sein. Die ganze Zerlegung einer Stuhlnadelzahl $N = 612$ zur Ermittelung der Factoren eines Muster-Umfanges, welcher auf diesem Stuhle mit einem Musterrade und einem glatten Rade zu arbeiten ist, lässt sich übersichtlich in folgender Weise zusammenstellen:

612
/\\
Breite = 12   51
51 ± 1
52
/\\
Höhe = 13   4.

Zur Entwerfung eines Musters für einen vorhandenen Stuhl wählt man also zuerst die Musterbreite g und bestimmt darnach die Höhe h; natürlich kann man da mancherlei verschiedene Muster-Grössen als zu einem Stuhle passend finden; für 612 Nadeln würde z. B. auch die Breite $g = 17$ passen, dann ist $\frac{612}{17} = 36$ und $36 - 1$ giebt 35, welches in $7 \cdot 5$ zerlegt werden kann, sodass die Höhe nun 7 oder 5 sein kann. Aus den ermittelten Grössen g und h zeichnet man sich nun die einzelnen Rechtecke und in dieselben hinein endlich irgend ein Muster.

Hierbei sind die glatten Reihen nicht berücksichtigt, die oben gefundene Höhe 13 ist eben die Anzahl der Musterreihen allein, wie sich aus dem Zusammenhange mit Früherem erkennen lässt. Die glatten Reihen braucht man natürlich auch nicht mit aufzuzeichnen, es entsteht dann die einfachere Musterzeichnung Fig. 277; ja man kann auch das Muster mit einem Systeme allein und einem Musterrade arbeiten, es wird dann eben nur ein Wirkmuster und wird in den meisten Fällen herzustellen sein — wenn nicht zufällig auf manchen Nadeln bei jeder Stuhldrehung Doppelmaschen entstehen. Nimmt man zwei Systeme, also zu dem Musterrade im ersten noch ein glattes Pressrad im zweiten

Systeme und weiter zwei Fäden von verschiedener Farbe, so entsteht eben das (in den meisten Fällen eigentlich verlangte) Farbmuster.

Die Rechtecke, welche die Musterbilder begrenzen, müssen immer vertical unter einander stehen, denn wenn z. B. in Fig. 276 das Muster nach je einer Stuhldrehung um die Breite g (12) nach rechts oder links verschoben ist, so muss es doch nach h (13) Umdrehungen um $h \cdot g$ ($13 \cdot 12$, d. i. 156) Nadeln verschoben sein, d. h. um die ganze Mustergrösse, es muss also das Bild I, II, III, IV genau auf derselben Nadel beginnen, auf welcher 13 Musterreihen vorher das vorige Bild $abzz_1$ begonnen hat, beide liegen folglich vertical unter einander. Eine Verallgemeinerung der obigen einfachen Entwickelung ergiebt allerdings weiter, dass die Musterbilder nicht blos durch Rechtecke, sondern auch durch solche andere Figuren begrenzt sein können, welche zusammen die Waarenfläche erfüllen, z. B. durch die Sechsecke mit einspringenden Winkeln in Fig. 281; es braucht die Höhe h nicht nothwendiger Weise eine ganze Zahl, sondern sie kann ein gemischter Werth (ganze Zahl und Bruch) sein. Man kann darnach obige Nadelzahl 612 auch in folgender Weise zerlegen:

```
                 612
                 /\
Breite = 12        51
                   51 — 1
                     50
                     /\
        Höhe = 4 1/6    12.
```

Der Umfang dieses Musters beträgt $12 \cdot 4\frac{1}{6} = 50$ Nadeln, welche auch in der Figur $abcdef$ enthalten sind. Dabei muss nur der in der Höhe h enthaltene Bruch von solcher Grösse sein, dass das Product $g \cdot h$, also der Muster-Umfang, immer wieder eine ganze Zahl wird. Diejenigen Musterfiguren, welche nicht Rechtecke bilden, stehen dann auch nicht genau vertical unter einander, wie Fig. 281 zeigt. Ebenso kann die Grundlinie g ein gemischter Werth sein.

Zur Seite fort gehend liegen natürlich die Rechtecke oder sonstigen Muster-Figuren nicht in horizontalen Reihen, sondern sind einzeln gegen einander um je eine Musterreihe erhöht, wenn die Waare mit einem Musterrade gearbeitet wird. Ist zugleich noch ein glattes Rad in einem zweiten Systeme thätig, so sind sie um eine glatte und eine Musterreihe gegen einander erhöht, wie in Fig. 276. Da man aber die glatten Reihen nicht zu zeichnen nöthig hat, so kann man sie auch bei diesen Angaben vernachlässigen und die Erhöhung bei einem Musterrade eben als eine Reihe betragend sich vorstellen, wie es in Fig. 277 gezeichnet ist. Sollte aber eine Waare mit mehreren Musterrädern in eben so viel Systemen gearbeitet werden, so ist leicht erklärlich, dass dann die Rechtecke auch um 2 oder 3, kurz ebenso viele, Musterreihen gegen einander erhöht

stehen, als Mustersysteme zu ihrer Herstellung thätig waren. Ferner liegen die Rechtecke erhöht gegen einander nach rechts aufwärts (auf der Waaren-Rückseite gesehen), wenn der Muster-Umfang aufgeht in der Stuhlnadelzahl plus der Bildbreite, dagegen nach links aufwärts, wenn er aufgeht in der Stuhlnadelzahl minus dieser Bildbreite.

Aus allen diesen Wahrnehmungen folgt für das Entwerfen der Pressmuster zu vorhandenen Rundstühlen ein einfaches Verfahren: Man zerlegt die Stuhlnadelzahl N in zwei Factoren g und f, von denen der eine, g, die Figurenbreite, in Nadeln oder Maschen ausgedrückt, bedeutet. Den anderen Factor f vermehrt oder vermindert man um 1 und zerlegt die erhaltene Zahl $(f \pm 1)$ wieder in zwei Factoren, h und n, von denen der eine, h, die Höhe des Musterbildes bedeutet, wiederum als Anzahl Maschen ausgedrückt. Aus g und h errichtet man nun einige Rechtecke, vertical unter einander und entweder nach rechts oder links um eine Masche oder Reihe höher gegen einander, je nachdem man bei obiger Zerlegung das $+$ oder $-$ verwendet hat. Die Rechtecke theilt man in so viele einzelne Quadrate, als die Zahlen g und h in der Breite und Höhe angeben und zeichnet nun in diese Quadrate ein Muster, unter Weglassung der glatten Reihen, alle Reihen der Höhe h als Musterreihen betrachtet. Für diejenigen Nadeln, welche nicht gepresst werden und Doppelmaschen geben sollen, füllt man die betreffenden Quadrate aus und trägt dann die Form auf das Pressrad über, indem man die Reihen von links oben nach rechts unten abliest (also in Fig. 276 erst 13, dann 12, dann 11 u. s. w.), wenn die Rechtecke nach rechts aufwärts liegen, sie dagegen von links unten nach rechts oben abliest (also erst 1, dann 2, dann 3 u. s. w.), wenn die Rechtecke nach links aufwärts oder nach rechts abwärts liegen, und auf den Pressrad-Umfang entgegengesetzt der Drehungsrichtung aufträgt. Arbeitet man nun an einem Stuhle in zwei Systemen mit diesem Muster- und einem glatten Rade, so werden an denjenigen Stellen, welche durch die ausgefüllten Quadrate bezeichnet sind, die Maschen der glatten Reihen auf der Waaren-Oberfläche ganz besonders hervor treten, weil auf den betreffenden nicht gepressten Nadeln der Faden der Musterreihen eben nur Henkel bildet und auf der Waaren-Rückseite liegt.

Will man ein solches Muster mit mehreren Musterrädern arbeiten, so sind auch deren Formen aus der Zeichnung zu entwickeln. Arbeiten zunächst zwei solche Musterräder an einem Stuhle (gleichgiltig ob derselbe 2 oder 4 Systeme, im letzteren Falle also zwischen je zwei Musterreihen immer eine glatte Reihe enthält), so bildet offenbar das eine Rad die eine Maschenreihe und das andere immer die nächst folgende; es wird also das erste Rad z. B. auf einander folgend die 2., 4., 6. u. s. w. Reihe im Rechtecke Fig. 281 und das zweitfolgende Rad die 1., 3., 5., 7. u. s. w. Reihe desselben Rechteckes gearbeitet haben. Man hat also für die Form der Räder einmal nur die geraden Reihenzahlen: die 2., 4.,

6., 8. (Fig. 281) von unten nach oben abzulesen und das andere Mal die ungeraden Reihenzahlen, die 1., 3., 5., 7., und dies auf das erste und zweite Rad zu übertragen. Die Rechtecke oder sonstigen Begrenzungs-Figuren der einzelnen Bilder stehen dann nicht mehr um eine Reihe seitlich gegen einander erhöht, sondern um zwei solcher Reihen, denn wenn z. B. ein Pressrad die Reihe *AB* Fig. 281 bildet, so wird dasselbe Rad nach einer Stuhldrehung nicht in der Reihe I I, sondern erst in *ab* seine Arbeit fortsetzen, da das zweite Rad die dazwischen liegende Reihe herstellt, es muss also offenbar, wie in Fig. 281, das Stück *ab* gleich dem Stücke *AB* sein, und die Figuren müssen um 2 Reihen gegen einander verschoben werden. Diese Erhöhung vermehrt sich proportional der Anzahl der Mustersysteme, mit denen man eine Waare arbeiten will. Die Höhe *h* eines solchen Rechteckes oder Waarenbildes muss dann eine solche Anzahl Reihen enthalten, dass in ihr die Zahl der Mustersysteme ohne Rest aufgeht, sie wird also für zwei Systeme eine gerade, durch 2 theilbare Zahl, für drei Systeme aber durch 3 theilbar sein müssen u. s. w. Die Waare nach der Zeichnung Fig. 276, deren Bildhöhe $h = 13$ beträgt, kann nicht mit 2 Musterrädern, sondern nur mit einem oder mit 13 derselben hergestellt werden. Als Aushilfe dient indess hierbei die Bemerkung, dass man 13 durch $12 + \frac{2}{2}$ darstellen und nun mit dieser Anordnung zwei Räder verwenden kann. Aus Fig. 281 ist sehr deutlich zu erkennen, dass man die Reihen eines Musters dann von unten nach oben hin ablesen muss, wenn die Musterfiguren nach links erhöht neben einander liegen, denn auf das Stück *ab*, als erste Reihe, folgt nach rechts hin das Stück *bg* und das ist gleich *eh*, d. h. gleich der dritten Reihe, darnach aber, von *g* weiter rechts hin, liegt die fünfte Musterreihe, also ist nach *eh* zunächst *ik* abzulesen u. s. f. Wollte man umgekehrt mit der oberen Reihe 7 dieses Rades zuerst beginnen, so findet man, dass in der Waare rechts neben 7, das ist neben $d_1 l$, das Stück *lo* liegt, also nicht die fünfte Reihe, *ik* auf $d_1 l$ folgen kann. Nur für ganz symmetrisch vertheilte Musterbilder ist das Resultat dasselbe, ob man mit dem Ablesen oben oder unten beginnt.

Die Stellungen, in welchen zwei oder mehrere Musterräder in den auf einander folgenden Systemen gegen einander aufzustecken sind, damit sie auch in richtiger Verbindung mit einander arbeiten, sind auch aus der Zeichnung abzulesen: Dieselbe Nadel *a*, Fig. 280, 281, welche im ersten Systeme von der Lücke d_1 getroffen wird, muss im zweiten Systeme offenbar von derselben Lücke *d*, Fig. 279, des zweiten Pressrades getroffen werden. Man muss also diese Nadel vom ersten bis zum zweiten Systeme genau verfolgen und kann zur Erleichterung vielleicht ein Fädchen auf sie hängen oder genau unter ihr auf die Waare einen farbigen Strich zeichnen.

Zu erwähnen bleiben nur noch die Versuche zur Herstellung von Pressmustern, welche Alcan in seinem Berichte über die Pariser

Ausstellung 1867 anführt, welche aber, meines Wissens, auch nur Versuche geblieben sind: Wollte man an einem Rundstuhle von grossem Durchmesser ein Pressmuster nur immer an einer Stelle des Umfanges, auf immer denselben wenigen Nadeln, hervorbringen, welches Muster dann wie ein schmaler Längsstreifen in dem cylindrischen Waarenmantel sich zeigen würde, so müsste man dazu, nach den gewöhnlichen Mitteln beurtheilt, allerdings ungeheuer grosse Pressräder haben, so gross, dass man sie am Stuhle eben gar nicht anbringen könnte. Statt dessen ist nun von Buxtorf in Troyes 1860 ein Pressrad construirt worden (genannt: *roue excentrique à dessins isolés*), dessen Zähne, ähnlich wie die Kulirplatinen der Mailleuse von Jacquin (Seite 29), radial beweglich sind und durch eine excentrische Führung im Rade aus- und eingeschoben werden können. Das Rad hat dann nur Presszähne, keine Lücken, aber die eingezogenen Zähne pressen eben die Nadeln, über welchen sie stehen, nicht und bilden die Lücken. Wenn nun ferner die excentrische Führung mit herum gedreht wird, aber viel langsamer als das Pressrad und unabhängig von demselben, vielleicht nur einmal um seine Axe herum während zweier Umdrehungen des Stuhlnadelkranzes, so wird immer auf denselben wenigen Nadeln des letzteren nach je zwei Reihen das Rad nicht pressen, also ein Muster bilden, welches im Waarencylinder als schmaler Streifen, in der Arbeitsrichtung liegend, sich zeigt.

In weit einfacherer Weise erreicht man diese Pressmuster an einzelnen Stellen des Nadelkranzes durch das Verfahren von H. Zwingenberger in Ernstthal in Sachsen, unter Anwendung von zweierlei Nadeln im Rundstuhle: solche mit langen und solche mit kurzen Haken, und ferner unter gleichzeitiger Benutzung von zwei Pressrädern für beide Nadelsorten, von denen das eine ein Musterrad ist und nur auf die kurzen Haken wirkt, also das Pressmuster nur an den Stellen herstellt, an welchen der Stuhl Nadeln mit kurzen Haken enthält. (Deutsches Patent Nr. 3 vom 4. Juli 1877.)

Ein fernerer Versuch ging dahin, sehr weit aus einander liegende Doppelmaschen in einer Reihe zu erzielen, ohne dazu grössere Musterräder als die gewöhnlichen zu verwenden. Zu dem Zwecke stellt man zwei Pressräder hinter einander und lässt sie gleichzeitig auf dieselben Nadeln drücken; die Grösse der Räder macht man verschieden, das eine Rad um eine oder wenige Nadeltheilungen grösser als das andere, und jedes wird auf seinem Umfange in irgend einer Reihenfolge eingetheilt in Zähne und Lücken. Eine Stuhlnadel kann offenbar nur dann ungepresst bleiben und eine Doppelmasche bilden, wenn von jedem der beiden Räder eine Lücke über ihr steht, während sie immer gepresst wird, wenn die Lücke des einen und ein Zahn des anderen, oder je ein Zahn von beiden Rädern auf sie trifft. Durch Wahl der Radgrössen und Eintheilung der Umfänge wird es offenbar möglich sein, die Entfernung zweier Doppelmaschen in einer Reihe sehr gross zu wählen und sehr vereinzelt vorkommende

Pressmuster in einer Waare anzubringen, ohne Räder von so gewaltig grossen Dimensionen anwenden zu müssen, wie sie nach der gewöhnlichen Einrichtung sich ergeben würden. Man hat in Frankreich diese Musterräder genannt: *roues jumelles pour dessins espacés.*

3. Französischer Rundstuhl zum Wirken von Werf- und Petinet-Mustern und nachgeahmten Deckmustern.

Das Forthängen halber und ganzer Maschen von einer Nadel auf eine benachbarte wird im französischen Rundstuhle ohne Benutzung von Decknadeln in folgender Weise erreicht: Während die Waare vorn in den Nadelhaken hängt, greift am hinteren Ende, nahe am Nadelkranze, ein Rad a, Fig. 281[a] Tafel 12, so zwischen die Nadeln, dass es mit seinen doppelt- oder einseitig keilförmigen Zähnen c einzelne Nadeln wenig abwärts und seitwärts verbiegt, welche dann mit den vorderen Hakentheilen unter die gerad stehenden Nachbarnadeln zu liegen kommen. So würde z. B. bei fortschreitender Drehung die Nadel x vom Zahne c_1 nach links gebogen werden und so ist durch c die Nadel 1 nach links unter 2 gebracht worden, 4 und 7 sind durch c nach links unter 5 und 8 gekommen. Bei dieser Verbiegung wird aber die Nadel gegen die gerad gestreckte Nachbarnadel scheinbar verkürzt, ihr Hakenende liegt also gegen dasjenige der letzteren etwas zurück, wie 1 gegen 2 in Fig. 281[b] und folglich hängt die Masche m von 2 vor der Nadel 1. Wird jetzt durch ein Streicheisen die Waare nach hinten geschoben, so gelangt diese Masche m mit auf die Nadel 1, sie hängt jetzt also auf beiden Nadeln 2 und 1 (Fig. 281[c]) und man hat damit die Fadenlage der Werfmuster erreicht. Folgt nun weiter im Stuhle auf a ein Musterpressrad, welches die nicht verdrängten Nadeln presst, so kann von diesen, also von 2 in Fig. 281[c], die Masche m vollends abgeschlagen werden; letztere hängt dann nur auf 1 wie in Fig. 281[d] und giebt damit genau die Maschenlage der Petinetmuster. Die leeren Nadeln 2, 5 erhalten in der nächsten Reihe die Henkel nn und wenn diese weiterhin ebenso auf Nachbarnadeln übertragen werden, so erhält man in der Fadenverbindung n_1 eine Nachahmung von Deck- oder Deckmaschinen-Mustern. Dieses Verfahren ist im Jahre 1878 in Frankreich bei Gelegenheit der Pariser Ausstellung bekannt geworden.

dd. Antrieb und Ausrückung französischer Rund-Kulirstühle.

Die französischen Rundstühle werden vielfach noch vom Arbeiter selbst, durch Umdrehung mit der Hand, bewegt — sei es, dass man in kleinen Werkstätten gar keine Elementarkraft zur Verfügung hat, oder dass sie in grösseren Fabriken noch nicht oft in so grosser Anzahl vorkommen, als dass eine Transmissions-Einrichtung für sie zu treffen wäre, oder sei es auch, dass man doch für jeden Stuhl einen beaufsichtigenden

Arbeiter für nöthig erachtet, von welchem man dann auch die Betriebskraft mit liefern lässt. Der letztere Fall ist schliesslich noch weiter darin begründet, dass man an den Stühlen noch nicht allgemein selbstthätige Ausrückvorrichtungen angebracht findet, welche bei Fadenbruch oder anderen Störungen der Arbeit die letztere sogleich unterbrechen und den Stuhl zum Stillstand bringen. Immerhin werden auch die französischen Rundstühle mehr und mehr zum Betriebe mit Elementarkraft eingerichtet und neuerdings auch mit selbstthätiger Ausrück-Vorrichtung versehen. Ein, für den Handbetrieb bestimmter, Stuhl enthält nun nur eine horizontale Betriebswelle E, Fig. 249 Tafel 11, mit einer Kurbel F (einem Drehling), an welch letzterer der Arbeiter angreift, um die Welle E umzudrehen; durch die conischen Räder JK überträgt diese Betriebswelle ihre Bewegung auf den Nadelkranz C des Stuhles. Dagegen erfordert ein, zum Antriebe von der Transmission eines Fabriksaales bestimmter, Stuhl in der Regel noch ein besonderes Vorgelege, weil er eine viel geringere Anzahl Umdrehungen erhalten soll als die Triebwelle und weil man auf die leicht gelagerte Antriebwelle E nicht wohl schwere Riemenscheiben, Fest- und Los-Scheiben zur Ausrückung, aufstecken kann.

Für ein solches Vorgelege ist nun zwar eine, allgemein als nothwendig anerkannte, Einrichtung nicht anzugeben, denn die Kraft-Uebertragung kann, je nach der Anlage der Triebwellen, in verschiedener Weise erfolgen, ich habe aber in Fig. 249 eine Anordnung aufgezeichnet, welche ich mehrfach ausgeführt gesehen habe und welche zunächst noch mit einer Vorrichtung zur Ausrückung durch die Hand des Arbeiters versehen ist. Auf der oberen, fest an der Axe des Stuhles sitzenden, Scheibe B und dem daran hängenden Kranze oder Reifen e sind die Lager für eine Vorgelegwelle G angeschraubt und letztere erhält durch einen Riemen von der Decken-Transmissions-Welle die Bewegung auf die Riemenscheibe H übertragen. Die Vorgelegwelle G enthält ein kleines breites Stirnrad L, in welches das grössere schmale Rad M eingreift. Dieses Rad M sitzt lose auf der Welle E, durch einen Hebel NOP längs derselben verschiebbar; der Schlitz des oberen Hebelarmes greift in einen Zapfen der Nabe des Rades M. Bei dieser Verschiebung von M bleiben immer beide Stirnräder, L und M, in Eingriff mit einander, aber das schmale Rad M kommt an seiner, dem Stuhle zugewendeten, Seite durch den Mitnehmer v abwechselnd in und ausser Eingriff mit dem auf E fest sitzenden Rade k oder, bei anderer Einrichtung, mit einer Klauen-Kuppelung, deren eine Hälfte an M und die andere an der Antriebwelle E fest sitzt. Wird z. B. das Rad M stuhleinwärts geschoben und mit seinem Mitnehmer v zwischen die Radarme k gerückt, so wird auch der Stuhl durch die Transmission umgedreht; wird M entgegengesetzt verschoben und von k entfernt, so bleibt der Nadelkranz des Stuhles stehen und nur die Vorgelegwelle, sowie das Rad M drehen sich weiter um. Damit der Arbeiter an jeder Stelle rund um den Stuhl herum dieses Ein- und Ausrücken vornehmen kann,

so wird das untere Ende P des Hebels NOP in einem bogenförmigen Schlitze der Platte Q (Fig. 252) geführt, welche an einen, um den Stuhl herum liegenden, kreisförmig gebogenen Stab R befestigt ist. Letzterer ist in einigen Lagerarmen S an dem festen Ringe e des Stuhles verschiebbar, der Arbeiter kann ihn nach rechts oder links um den Stuhl herum ausschieben und damit auch die Platte Q mit ihrem Führungsschlitze Q_1 gegen das Hebelende P verrücken. Da aber dieser Schlitz schräg, von aus- nach einwärts gerichtet ist, so wird er bei seiner Verschiebung das Hebelende P entweder gegen den Stuhl heran, oder von ihm hinweg drängen, also mit dem oberen Ende offenbar das Rad M aus- oder einrücken.

In den französischen Rundränderstühlen setzt man, wie in Fig. 249 gezeichnet, das verschiebbare Rad M hinter das Triebrad k des Maschinen-Nadelkranzes und kuppelt es mit demselben beim Heranschieben durch einen zwischen die Arme dieses Triebrades reichenden Mitnehmer v.

Die Grössenverhältnisse einer solchen Uebertragungseinrichtung waren in einem, von mir beobachteten, Falle folgende: Die Transmissionswelle machte 90 Umdrehungen in der Minute, der Stuhl sollte 12 Umdrehungen erhalten; sein Radkranz J am Nadelkranze hatte 200 mm Durchmesser und das Triebrad K an der Antriebwelle hatte 60 mm Durchmesser, das grosse Stirnrad M ferner 220 mm und das kleine L 60 mm, endlich die Riemenscheibe H 120 mm Durchmesser. Darnach kann man die Riemenscheibe auf der Transmissionswelle zu folgender Grösse x des Durchmessers berechnen: Es ist

$$90 \cdot \frac{x}{120} \cdot \frac{60}{220} \cdot \frac{60}{200} = 12 \quad \text{oder} \quad x = \frac{12 \cdot 120 \cdot 220 \cdot 200}{90 \cdot 60 \cdot 60} = 195 \,\text{mm}.$$

Selbstthätige Ausrück-Vorrichtungen sind von verschiedener Construction erfunden worden; schon 1845 wurde ein dahin gehender Vorschlag von Borcherdt & Meyer in Kappel bei Chemnitz gemacht, welcher von der jetzt allbekannten Einrichtung ausging, von dem arbeitenden Faden kurz vor den Nadeln einen Hebel tragen zu lassen, welcher beim Fadenbruche herabfällt und durch geeignete Mittel den Stillstand des Stuhles herbeiführt. Diese Mittel sind erst in neuerer Zeit so vervollkommnet worden, dass sie die Ausrückung in befriedigender Weise bewirken; sie bestehen im Allgemeinen in folgender Einrichtung: Jeder einzelne arbeitende Faden a (Fig. 282 Tafel 12) hält den einen Arm b eines um c drehbaren Drahthebels bcd aufrecht; zerreisst der Faden, so fällt b, d schlägt an e, schiebt e zur Seite und senkt h in die Zähne des Rades i. Das sich drehende Rad i schiebt nun h und die ganze um k_1 schwingende Tragplatte k nach rechts, welche endlich mit m den Arm n und den lose um den Stuhl herum liegenden Drahtring o nach rechts hin verschiebt. Hierbei rückt das starke cylindrische Stück o_1 vom Hebel p hinweg und lässt das andere Hebelende p_1 Fig. 283 in das Rad r fallen,

welches lose auf dem Cylindermuff t der Triebwelle z steckt, im Allgemeinen aber mit diesem Muff t sich umdreht. Die Triebscheibe x ist auf dem Mufftheile t_1 befestigt, welcher lose auf der Welle z steckt und durch die Klauen 2, 1 den Theil t treibt, welcher endlich mit Langschlitz und Zapfen u mit der Welle z verbunden ist, sodass nur hierdurch die Scheibe x die Welle und den Stuhl treibt. Sobald der Hebel p_1 in die Zähne des Rades r fällt, so wird dieses Rad mit seiner gezackten Nabe r_1 fest gehalten und der sich vorläufig noch fort drehende Muff t schiebt sich mit dem Bolzen s längs einer Zacke r_1 so weit nach links, dass 1 aus 2 ausgekuppelt wird und der Haken v_1 an v den Muff t in dieser ausgerückten Lage erhält. Nun dreht sich x mit t_1 lose auf z und der Stuhl steht still. Beim Einrücken schiebt man den Draht o mit o_1 wieder über p und hebt v_1, sodass die Feder f den Muff t wieder an t_1 schiebt zum Eingriff von 1 mit 2. Andere Einrichtungen wirken zum Theil durch mechanische, zum Theil durch physikalische Vorgänge, sie verwenden einen electrischen Strom für Hervorbringung derjenigen Bewegungen, welche schliesslich die Kraft-Uebertragung von der Transmission bis zum Stuhle unterbrechen. Eine solche Einrichtung wurde in der deutschen Industrie-Zeitung Nr. 27 vom Jahre 1874 beschrieben, sie soll in einer Fabrik in Montargis in Frankreich in Anwendung sein und sich gut bewähren; nach den Angaben oben genannter Zeitschrift wirkt sie in folgender Weise:

Für eine Anzahl Rundstühle liefert eine electrische Batterie oder eine magnet-electrische Maschine einen Strom, welcher bei vorkommenden Störungen: Fadenbruch, Einlaufen zu starker Fäden und Verbiegen der Nadeln, sofort einem in der Nähe der Triebwelle befindlichen Electro-Magneten mitgetheilt wird, worauf dieser die betreffende Maschine zum Stillstande bringt.

Die Wirkung des Electro-Magneten auf den Antrieb der Wirkmaschine wird mit Hilfe der Fig. 284 Tafel 12 deutlich: A ist die Transmissionswelle, welche durch eine Frictionsscheibe die Scheibe B umdreht, und diese bewegt durch einen Riemen die Antriebsscheibe D des Wirkstuhls. Die Axe von B liegt in einer oben gegabelten Stange W, welche um die Axe der Antriebsscheibe D ausschwingen, also B nach A hin oder von A hinweg schieben kann. Die beiden Stäbe EE sind zusammen mit der Stange F und einzeln der eine mit der Stange W und der andere mit einem drehbar aufgehängten Arme H verbunden. F hängt wiederum an dem zweiarmigen Hebel G, welcher eine Platte Q trägt und in der Regel die durch die punctirte Linie angedeutete Lage einnimmt, in welcher sein vorderes Ende auf dem Rahmen L aufliegt und Q hoch gehoben, F aber hinabgedrückt wird. Dabei entsteht durch EE eine Kniehebelwirkung und B wird an A angedrückt, um genügende Reibung zur Mittheilung der Bewegung zu erzeugen. Damit dieser Druck elastisch bleibt, ist die Feder M eingeschalten, welche den Arm H rechts hinzieht, so dass

er eine immerhin nachgiebige Stütze des Kniehebels bildet. L ist nun ein, um sein unteres Ende beweglicher, Rahmen, welcher von dem Electro-Magneten K angezogen, also oben nach rechts hin verschoben wird, wenn das weiche Eisen des letzteren durch den hindurch gehenden electrischen Strom zum Magneten wird. Wird daher die Leitung geschlossen, also der Strom nach K geleitet, so rückt L oben nach rechts, der Hebel G fällt herab und die Platte Q fällt gerad auf A und B auf, und zwar an der Stelle, an welcher beide Scheiben an einander gedrückt werden. Diese, in Richtung der Pfeile sich drehenden Scheiben erfassen nun die Platte Q, welche darauf von der Betriebskraft selbst noch weiter abwärts gezogen wird, so dass G rechts sich senkt und links mit F sich hebt und W nach links zieht. Hierbei endlich wird die Scheibe B von A abgezogen und an einen mit Kautschuk ausgefütterten Bremsklotz angedrückt, so dass sie, und der Wirkstuhl natürlich mit ihr, sofort still steht. Soll der Stuhl wieder eingerückt werden, so muss man Q heben, also F senken und die Kraft der Feder N überwinden, so dass die Stangen EE sich ausspreizen und B an A andrücken.

Am Stuhle selbst sind die in den Figg. 285, 286 und 287 gezeichneten kleinen Vorrichtungen angebracht, welche den Strom in den Electro-Magneten K senden, wenn der Faden zerrissen oder eine Nadel verbogen oder ein erheblich stärkerer Faden als gewöhnlich eingeführt worden ist. Jeder zu verarbeitende Faden liegt nahe an der Stelle, an welcher er in die Nadeln eingeführt und kulirt wird, auf 2 Rollen P (Fig. 285) und trägt zwischen beiden eine Drahtgabel, deren Enden je in ein Gefäss R mit Quecksilber reichen, letzteres aber für gewöhnlich nicht berühren. Bis zu den beiden Gefässen sind ferner die Leitungen von der Batterie und vom Electro-Magneten K (Fig. 284) geführt; wenn nun der Faden reisst, so fällt die Gabel in das Quecksilber, schliesst die Leitung und des Stuhl bleibt sofort stehen.

Für gebogene, d. h. aufwärts stehende oder abwärts gezogene Nadeln, oder für zu dick eingeführtes Garn (wenn der laufende Faden von der Spule mehrere Lagen Garn mit fortreisst), ist an einer Stelle des Stuhles der in Fig. 286 in der Seitenansicht und in Fig. 287 in der Vorderansicht gezeichnete Apparat angebracht. Man hat dabei namentlich eine Verwendung für französische Rundstühle im Auge gehabt und es stellt d die Nadelbarre oder den Nadelkranz und a eine Nadel vor. Die Nadeln sind horizontal im Kranze befestigt und rotiren um dessen Mittelaxe; dicht über und unter ihrer Reihe sind die leicht beweglichen Platten V und V' angebracht und mit der Schwingungsaxe der oberen Platte V ist ein hammerähnlicher Hebel U verbunden, dessen Arm U_1 ausserhalb der Nadelreihe und, wie Fig. 287 zeigt, links bis über V' hinabreicht — wenn die Drehungsrichtung des Nadelkranzes eine solche von rechts nach links ist. Kommt nun eine, nach oben oder unten gebogene Nadel, oder eine solche, auf welcher ein sehr dicker Faden liegt,

an diese Stelle, so trifft sie entweder an V oder an V', schwingt eine dieser Platten zur Seite und bewegt den Arm U_1 nach links (Fig. 287), also U nach rechts, so dass der Hammerkörper zwischen die Endschienen e der electrischen Leitung eintritt, beide berührt und sie also mit einander verbindet. Damit wird aber der Strom nach dem Ausrückapparat übersendet und der Stuhl zum Stillstande gebracht. Ein grösserer Rundstuhl, welcher vielleicht vier Systeme hat, braucht einen Ausrückapparat (Fig. 284), vier Apparate Fig. 285 (für jeden Arbeitsfaden einen) und einen oder vielleicht zwei Apparate der letzten Art (Figg. 286 und 287), um an zwei Stellen des Stuhles die Nadellage und Fadenstärke controliren zu können. Hierdurch wird es möglich, einem Arbeiter die Aufsicht über mehrere, bis 4 Stühle zu übertragen, während er bis jetzt mit einem genug zu thun hatte. In der Fabrik in Montargis ist anstatt der electrischen Batterie eine magnet-electrische Maschine verwendet, welche einen, zur Benutzung für 150 Stühle, hinreichenden Strom liefert.

Da die Umdrehungs- und Arbeitsgeschwindigkeit französischer Rundstühle in ganz gleicher Weise zu erörtern ist, wie die der englischen Rundstühle, auch in der Hauptsache dieselben Resultate liefert, so soll deren Besprechung erst am Ende der Rund-Kulirstühle überhaupt vorgenommen werden.

b. Englische Rund-Kulirstühle.

aa. Solche mit gewöhnlichen Haken- oder Spitzen-Nadeln und geeignet zum Wirken glatter Waare.

Der Unterschied zwischen den beiden Rundstuhl-Systemen, dem französischen und englischen, ist früher (II. Theil, Seite 7) genau erörtert worden, ebenso ist die muthmassliche Entstehung des letzteren aus dem ersteren dort angedeutet. Darnach stehen im englischen Rundstuhle die Nadeln auf einer Kreislinie und in der Regel vertical, sie haben ihre Haken nach aussen gewendet und sind unter einander parallel. Man hat in den englischen Rundstühlen sowohl feststehende als auch einzeln bewegliche Nadeln angewendet, letztere theils unter Beihilfe von Kulir-Vorrichtungen, theils ohne solche, in ähnlicher Weise wie die unter bb. erwähnten Zungen-Nadeln.

1. Englischer Rundstuhl mit fest stehenden Spitzen-Nadeln.

Auf Tafel 12 giebt Fig. 288 einen Querschnitt und Fig. 289 einen Grundriss eines solchen Stuhles von so kleinem Durchmesser, dass der fertige Waarencylinder nur die Weite eines Strumpflängens erhält. Die Nadeln a, mit ihren Bärten (*barb*, *beard; la barbe*) oder oberen Haken

nach aussen gewendet, sind, wie im Handstuhle, entweder durch Bleie oder durch rechtwinklig umgebogene Endhaken und aufgeschraubte Deckplatten auf dem Nadelringe b befestigt. Letzterer bildet, wie im französischen Rundstuhle, einen Reifen mit Armen und Nabe, oder (wie in Fig. 288 gezeichnet) bei kleinem Durchmesser einen massiven Körper, welcher sich um eine fest stehende Mittelaxe d dreht. Diese Axe wird im Gestell $e e_1 e_2$ fest gehalten und der Nadelring b wird durch die Räder $c c_1$ von der horizontalen Triebwelle p umgedreht. Solche Rundstühle von kleinem Durchmesser (etwa 100 bis 200 mm) pflegt man auch Rundköpfe zu nennen; wenn ein solcher allein auf einem besonderen Gestell sitzt, so hat man die Verbindung der Kegelräder $c c_1$ dadurch lösbar eingerichtet, dass man die Antriebswelle p verschiebt und sie durch einen Bundring (Fig. 289) und eine Feder q mit zwei Einschnitten so fest hält, dass die Räder $c c_1$ entweder im Eingriffe oder ausser Eingriff ihrer Zähne stehen. Im letzteren Falle wird dann bei zufälligem Drehen der Welle p doch der Nadelkranz in Ruhe bleiben und etwaige Beschädigungen einzelner Theile werden verhütet.

Bei dem Betriebe solcher Rundstühle in grösseren Werkstätten sind etwa 6 bis 8 der ersteren auf einem gemeinschaftlichen bankähnlichen Gestell befestigt und die Antriebswelle p liegt unter allen Stühlen lang hin; sie wird durch Menschen- oder Elementarkraft gedreht und enthält die einzelnen Triebräder für je einen Kopf in Nuth und Feder verschiebbar. Jeder einzelne Rundkopf kann nun dadurch ein- oder ausgerückt werden, dass man sein Triebrad durch einen gegabelten Hebel auf der Welle verschiebt und den Hebel in der einen oder anderen Lage auf dem Gestell fest hält.

Da die Nadeln a des Stuhles alle einander parallel sind, so ist es gleichgiltig, an welcher Stelle ihre Theilung gemessen wird. Die Feinheits-Nummer eines Stuhles ist auch in derselben Weise wie die der flachen Stühle oder der französischen Rundstühle zu bestimmen, sie bedeutet also z. B. in Deutschland die Anzahl Nadeltheilungen, welche zusammen die Länge von 100 mm, oder nach älterer Art die Länge eines sächsischen Zolles betragen. Beim Abzählen dieser Nadelmengen muss man natürlich einen gebogenen Maassstab verwenden, d. h. sich die Länge von 100 oder 50 mm auf einen Papierstreifen auftragen, diesen an die Nadeln des Stuhles heran legen und deren Anzahl auszählen.

Der rotirende Nadelkranz b bewegt nur die Nadeln a im Kreise herum und führt sie an allen denjenigen Stücken vorbei, welche bei der Maschenbildung mit thätig sind und welche theils ausserhalb des Nadelkranzes von dem Gestell e, theils innerhalb des ersteren von einer, auf dem Bolzen d befestigten, Platte o oder auf einem Reifen mit Armen getragen werden. Diese Stücke sind der Reihe nach folgende:

1ª. Ein Fadenführer g, das ist ein Drahtstäbchen oder Blechstreifen mit einem Oer, durch welches der Faden von der Spule nach den

Nadeln hin geführt wird, an der Stelle, an welcher der Kulir-Apparat diesen Faden zu Schleifen zwischen die Stuhlnadeln einzudrücken hat.

1^b. Der Kulir-Apparat *r* besteht ausschliesslich aus einem Flügelrade von derselben Einrichtung, welche für französische Rundstühle Seite 26 erwähnt worden ist. Da man an englischen Rundstühlen eben nur solche Flügelräder verwendet, so nennt man die letzteren auch wohl englische Mailleusen (*looping wheel*, Mailleuse, d. i. Maschenbildner, vom französischen Worte *la maille*, die Masche). Ein solches Kulirrad oder Einführrad *r* (Fig. 290 und 291) besteht aus einem cylindrischen Radkörper mit schief stehenden Stahlblechzähnen *v*; es steckt drehbar auf dem Zapfen eines Schiebers *h*, welcher durch eine Schraube h_1 (Fig. 288) und Mutter h_2 in einem Stelleisen des Stuhlgestelles hin und her bewegt werden kann. Die Zähne *v* stehen mit den Nadeln *a* des Stuhles in Eingriff und nur dadurch wird das Kulirrad von dem Stuhlnadel-Kranze selbst umgedreht, es erhält nicht eine selbständige Bewegung. Die Radzähne *v* drücken den Faden zu Schleifen zwischen die Nadeln ein, während der Nadelring sich herum dreht, sie entsprechen also ganz den Kulirplatinen des Handstuhles und man nennt sie deshalb wohl auch »Platinen«; sie bilden indess nicht nur die Schleifen, sondern schieben dieselben auch aufwärts bis in die Nadelhaken hinein. Zu dem Zwecke muss aber das Einführrad, wie Fig. 290 zeigt, schief gegen die verticalen Nadeln *a* gestellt werden, sodass seine Zähne unterhalb der Hakenspitzen den Faden erfassen und zu Schleifen bilden, welche sie bei der weiteren Drehung aufwärts in die Haken schieben. Die äusseren unteren Ecken der Platten *v* (Fig. 290) sind mit je einem Vorsprunge versehen, welcher, ähnlich der Nase an den Handstuhl-Platinen, den Faden erfasst und die Schleife hält.

Aus der schiefen Stellung des Rades gegen die Nadeln folgt weiter, dass die Radzähne *v* nicht parallel der Radaxe *z* sein können, sondern wiederum schief gegen dieselbe stehen müssen, und es ist leicht folgende Verbindung einzusehen: Der Neigungswinkel t_1 zwischen der mittleren Nadel *a*, welche mit *r* in Eingriff steht, und der Radaxe *z* ist gleich dem Winkel *t* zwischen der Radaxe *z* und der Platine *v*, oder auch: es ist der Winkel *s*, welchen die Platinen *v* mit der Stirnfläche des Rades *r* bilden, der Complement-Winkel zu Winkel *t*, d. h. er giebt mit demselben zusammen einen Winkel von 90^0.

Die absolute Grösse eines dieser Winkel, z. B. *s*, ergiebt sich aus denselben Betrachtungen, welche schon Seite 27 für Flügelräder an französischen Rundstühlen angestellt wurden: Für einen vortheilhaften Eingriff der Nadeln *a* und Zähne *v* wäre es am besten, den Winkel $s = 90^0$ zu machen, also das Rad *r* horizontal zu stellen, mit seiner Axe *z* parallel den Nadeln *a*. Dann würden aber die Zähne *v* den Faden nur kuliren und die Schleifen horizontal fort führen, sie nicht in die Haken der Nadeln bringen. Wäre der Winkel *s* wenig kleiner als 90^0,

vielleicht 80^0 oder 70^0, so würden die Zähne *v* nur langsam an den Nadeln *a* aufwärts steigen und die von ihnen kulirten Schleifen müssten auf eine lange Strecke fort gedreht werden, bis sie hinauf in die Haken gelangten. Dazu würde man ein sehr grosses Kulirrad *r* nöthig haben und es wären immer viele Platinen mit den Nadeln in Eingriff. In diesem Falle drücken aber auch viele Platinen zugleich auf den Faden, spannen ihn zu stark an und zerreissen ihn, oder kuliren ungleichförmig. Zum Zwecke des guten Kulirens wäre es also vortheilhaft, das Einführrad möglichst klein zu machen, sodass wenig Zähne mit den Nadeln in Eingriff sind. Sollen aber diese wenigen Zähne auf die kurze Strecke ihres Eingriffes auch die Schleifen genügend hoch aufwärts schieben, so muss das Rad *r* sehr schief stehen, also Winkel *s* sehr klein werden. Die Grenze dieses Falles wäre $s = 0^0$; dann stände das Kulirrad vertical — bei horizontal liegender Axe — und die Schleifen würden von ihm am schnellsten empor geschoben, aber seine Umdrehung durch den Nadelkranz wäre unmöglich. Es ist also dieser Grenzfall $s = 0^0$ ebenso unmöglich, wie der erstere $s = 90^0$, und man kann mit den Kulirrädchen oder englischen Mailleusen weder den leichtesten Gang und sichersten Eingriff der Platinen, noch die vortheilhafteste Ausführung des Kulirens erreichen. Will man allen diesen Anforderungen gleichmässig nahe kommen, so muss man offenbar die Grösse des Winkels *s* zwischen 0 und 90^0 in der Mitte, also $s = 45^0$ wählen. Eine kleine Aenderung dieser Wahl kann noch die Nadeltheilung und Nadellänge nöthig machen; man giebt zwar allgemein den englischen Rundstühlen möglichst kurze Nadeln mit kurzen Haken, um den Weg der Schleifen von der Stelle, wo sie kulirt werden, bis in den Hakenkopf abzukürzen, aber starke Nadeln erhalten doch längere Haken als feine, und man muss in Folge dessen das Kulirrad für starke Theilung schiefer stellen, als für feine. Lässt man nun für starke Stühle Winkel $s = 45^0$, so macht man ihn an feinen Stühlen $= 50^0$ und dadurch wird der Winkel *t* für starke Nummern $= 45^0$ und für feine Nummern nur zu 40^0 gewählt. Als Grenzen der Feinheit sind hierbei etwa zu betrachten: nach unten die Nummer 34, das sind 34 Nadeln auf 100 mm oder 8 Nadeln auf 1″ sächs., und nach oben Nummer 100 (oder 24 Nadeln auf 1″ sächs.).

Die Grösse eines Einführrades wird für verschiedene Theilungen des Nadelkranzes verschieden sein; erfahrungsmässig wählt man die Anzahl ihrer Platinen für feine bis zu starken Nummern in den Grenzen von 25 bis 50; man muss natürlich für jeden einzelnen Fall durch eine Zeichnung diejenige Kulirrad-Grösse ermitteln, welche für einen vorhandenen Stuhl je nach seinem Durchmesser und seiner Theilung noch einen guten Zahneingriff ergiebt und mit nicht zu vielen Zähnen den Faden kulirt. Die Breite *v* eines Rades *r* (Fig. 290), parallel der Axenrichtung gemessen, beträgt für starke bis zu feinen Stühlen etwa 17 bis 9 mm und die Länge der Zähne, welche aus dem Radkörper heraus stehen, beträgt

radial gemessen etwa 6 bis 4 mm. Die beiden Stirnflächen eines solchen Kulirrades zeigen indess die Schnittlinien der Platinen nicht radial gerichtet, sondern, wie in Fig. 291 angegeben, um einen Winkel u vom Radius abweichend, wenn letzterer von der Stelle aus gezogen wird, an welcher die Platine in die Stirnfläche von r eintritt. Dieser Winkel u wird bei genauer Ausführung auf beiden Flächen von ein und derselben Grösse sein, er ist nicht willkürlich zu wählen, sondern ergiebt sich aus der Radbreite v und dem Neigungswinkel s; dass man ihn nicht gleich 0^0 machen, also die Zähne v nicht radial in eine der Gegenflächen einsetzen kann, zeigt folgende Betrachtung: Die Skizze 292 zeigt schon ohne Weiteres, dass, weil der Zahn v schief gegen die Axenrichtung in den Radkörper eingesetzt ist, seine vordere Kante 5 auf der vorderen Stirnfläche links von deren Mittelpunkt in dieselbe eintritt und seine hintere Kante 3 auf der Rückfläche rechts vom Mittelpunkte dieser letzteren in derselben liegt; es können also ganz unmöglich beide Endkanten, 5 und 3, radial in ihren Gegenflächen gerichtet sein. Wollte man nun eine der Kanten, z. B. 5, nach der Mitte der Vorderfläche legen, also den Winkel $1 = 0^0$ machen, so müsste man die ganze Platte v so wenden, dass die Kante 3 auf der Rückfläche in die Richtung der Linie 4 fiele und einen noch grösseren Winkel mit dem Radius bildete als vorher; mit der Breite des Rades wird auch die Grösse dieses Winkels wachsen und endlich wäre die Endkante nur noch tangential zur Gegenfläche gerichtet, der Zahn v läge also an diesem Theile des Rades gar nicht mehr in dem massiven Kerne des letzteren. Genau derselbe Fall tritt aber auf der Vorderfläche ein, wenn man die hintere Kante 3 auf der Rückfläche radial legt. Hieraus folgt nun leicht, dass nur die Schnittlinie des Zahnes mit der mittleren Durchschnitts-Fläche des Rades in der letzteren radial gerichtet sein kann und dass bei solcher richtigen Stellung die beiden Winkel 1 und 2 einander gleich sein müssen; sie werden um so grösser, je breiter man das Rad macht. Für schmale Rädchen wird also auch der Winkel u (Fig. 291) auf beiden Stirnflächen klein und für breite Räder gross werden.

Die sichere Befestigung der Zähne im Radkörper wird in der Weise erreicht, dass man in den abgedrehten cylindrischen Kern die schiefen Schnitte einfräst, darein die Stahlblechstücke von ungefähr richtiger Grösse einsetzt und weich einlöthet und endlich den ganzen Umfang der Zähne auf das genaue Maass abdreht. Wenn von einem Rade die Zähne nicht gut in die Nadelreihe des Stuhles passen, wenn die Radgrösse oder der Neigungswinkel nicht richtig gewählt sind, so pflegt man sich dadurch zu helfen, dass man die Zähne nicht als ebene Platten stehen lässt, sondern sie windschief biegt, indem man jede Ecke 7 und 8 (Fig. 292) ein wenig nach der Mitte derjenigen Stirnfläche zu biegt, in welcher ihre Kante liegt, also in Fig. 292 die Ecke 7 nach links und 8 nach rechts. Dadurch wendet man den Theil der Zähne, welcher zwischen die Nadeln

eintritt, so, dass er mehr parallel den letzteren zu stehen kommt und sicherer in ihre Lücken einfährt. Das Kulirrad *r* (Fig. 288) ist mit dem Schieber *h* beweglich, es kann mehr oder weniger nach dem Nadelkranze hin geschoben werden, um längere oder kürzere Schleifen zu bilden und lockere oder dichte Waare zu arbeiten.

1^c. Ein Vertheilungsrad r_1 (Fig. 289) (*dividing wheel*) von fast genau derselben Einrichtung wie das Kulirrad *r* wird am Stuhle angebracht, um die von *r* hergestellten Fadenschleifen nochmals kräftig zwischen die Nadeln hindurch zu drücken, dabei eine gleichmässige Länge derselben zu erzielen und sie bis hinauf in die Hakenköpfe zu schieben. Da es bei Anwendung der Kulirräder mit fest stehenden Zähnen unvermeidlich ist, dass immer mehrere der letzteren gleichzeitig auf den Faden drücken (Tafel 10, Fig. 216), sodass die Schleifen s_1 und s_2, vielleicht auch noch eine dritte und vierte, gleichzeitig entstehen, so wird der Faden sich nicht durch alle die entstehenden Biegungen hindurch ziehen können und es müssen dadurch Schleifen von verschiedener Länge entstehen. Diese ungleich langen Schleifen werden nun von den Zähnen des zweiten Rades r_1, des Vertheilungsrades, nochmals getroffen und dabei gleichmässiger in die Lücken vertheilt. Durch die Biegungselasticität des Fadens spreizen sich die Schleifen zwischen den Nadeln aus und halten sich in den Lücken fest, bis die Nadelhaken durch das Pressrad zugepresst werden.

1^d. Das Pressrad *k* ist eine glatte kreisrunde Scheibe, genau wie das Pressrad am französischen Rundstuhle; sie steckt auf dem Bolzen eines Schiebers, mit welchem sie durch eine Schraube an die Nadeln des Stuhles heran gedrückt werden kann. Das Pressrad liegt nicht horizontal gegen die verticalen Stuhlnadeln, sondern ist ein wenig geneigt, sodass es die ankommenden Nadeln an einer tieferen Stelle drückt, als die von ihm fort gehenden und dadurch während seiner Drehung immer abwärts, auf seinen Bolzen gepresst und nicht nach oben abgehoben wird. Bis an diese Presse heran reicht das, in der Folge unter 1^h erwähnte Streicheisen *f*, Fig. 288 und 289, welches auf der ganzen Strecke, vom Kuliren bis hierher, die Waare nach den unteren Schaft-Enden der Nadeln hinab drückt (d. i. das »Einschliessen« der Waare durch die Platinen am Handstuhle). Während nun das Pressrad die Hakenspitzen in ihre Nuthen eindrückt, kann die letzte Maschenreihe der Waare nach aufwärts rücken und auf die Haken gelangen; sie wird dazu veranlasst theils durch die nach oben wirkende Waarenspannung, theils durch

1^e. ein Auftrag-Rad *l*, d. i. ein, dem Kulir-Rade ähnliches Rädchen mit spitzen Zähnen, welches mit letzteren unterhalb der an den Nadeln hängenden Maschenreihe zwischen die Nadeln eintritt und, da es schief steht, während seiner Drehung mit den Zähnen aufwärts steigt, sodass diese die Maschen sicher auf die zugepressten Haken schieben. Hinter dem Pressrade bringt der nach oben wirkende Waaren-Abzug die

alten Maschen immer höher hinauf, bis sie über die Nadelköpfe hinweg gleiten (»abgeschlagen« werden) und in den neuen Schleifen hängen bleiben.

1^f. Ein Abschlag-Rad *m*, von ähnlicher Einrichtung wie das Auftragrad, aber mit gekrümmten Aussenkanten an den Zähnen, schiebt mit denselben die alten Maschen sicher nach oben über die Nadelköpfe hinaus und, da gleich hinter diesem Rade die Waarenfläche nicht vertical aufwärts, sondern zunächst ein Stück nahezu horizontal einwärts angespannt wird, so fallen die alten Maschen neben den Hakenköpfen in die neuen Schleifen hinein. Im Allgemeinen wird der entstehende Waarencylinder nahezu vertical aufwärts vom Stuhle abgezogen und zu dem Zwecke entweder mittels Haken oder durch Einklemmen zwischen einen conischen Holzkörper und einen darüber geschobenen Blechring an eine Schnur befestigt, welche über Rollen an der Decke des Zimmers geführt ist und am anderen abwärts hängenden Ende ein Abzugsgewicht trägt. Der Waarencylinder wird von Zeit zu Zeit abgeschnitten, entweder dann, wenn er bis an die Decke des Zimmers reicht, oder dann, wenn er die für bestimmte Gebrauchsgegenstände nöthige Länge erreicht hat; bisweilen benutzt man auch ein, von einem Abzugshebel herab hängendes Rollholz (I. Theil, Seite 31 und Tafel 3, Fig. 40 und 41), auf welches man die flach zusammen gedrückte Waare aufwickelt. Durch die letztere wird das Rollholz oder der Wickelapparat vom Stuhlnadelkranze selbst mit herum gedreht und durch ein Klinkrad und Klinken, welche während dieser Drehung an Stellarme anstossen, wird die Aufwindung der Waare verrichtet.

1^g. Ein Drahtstab *n* biegt hinter dem Abschlagrade *m* die Waarenfläche nach innen so, dass sie nahezu rechtwinklig gegen die Nadeln liegt; dies sichert das vollständige Entfernen der alten Maschen von den Nadeln wie oben unter 1^f angedeutet, sowie weiter das nun folgende »Einschliessen« der Waare, d. h. das Herabdrücken der neuen Maschen bis an die unteren Nadelschäfte.

1^h. Ein Streicheisen *f* bringt die Waare herab und beginnt damit an der Stelle, an welcher der Stab *n* sie rechtwinklig abgebogen hält. Durch letzteres wird verhindert, dass bei diesem »Einschliessen« die alten Maschen wieder auf die Nadeln sich aufschieben. Das Streicheisen *f* hält die Waare unten bis zu dem Pressrade *k*. Damit man einerseits an der Stelle *m* die Waare straff aufwärts abziehen und andererseits sie an der entgegen gesetzten Stelle des Stuhles, bei *fg*, durch das Streicheisen *f* leicht abwärts drücken kann, so gebraucht man die Vorsicht, den Waarencylinder nicht genau vertical, sondern etwas schief aufwärts zu ziehen, etwa in Richtung *pp*, Fig. 289, oder auch etwas mehr gegen die Richtung *adg* hin; man stellt also den Stuhl mit seiner Mittelaxe nicht genau senkrecht unter die Rolle, über welche die Abzugsschnur nach oben geführt wird, sondern etwas vor die Senkrechte aus dieser Rolle.

Natürlich kann das nur dann geschehen, wenn der Stuhl nur ein System enthält, wie er in Fig. 289 gezeichnet ist, und wenn auf einer Seite das Kuliren und auf der entgegengesetzten das Abschlagen stattfindet. Die englischen Rundstühle sind nun aber in der grössten Anzahl mit so engem Nadelkreise gebaut worden, dass die Waarenstücke enge Schläuche von der Weite eines Strumpflängens bilden; sie heissen darnach auch Schlauchstühle (Seite 7); an ihnen ist nach der angegebenen Einrichtung nur für ein System der Maschenbildung Raum vorhanden.

An weiten englischen Rundstühlen, welche mehrere Systeme der Maschenbildung enthalten, muss die Waare genau vertical aufwärts abgezogen werden, weil man nicht nur an je einer Stelle ihres Umfanges abschlägt. Solche Stühle enthalten aber in jedem Systeme einen Draht *n*, Fig. 289, welcher einen Theil der Waare nahe horizontal abbiegt, und zur weiteren Sicherung des Abschlagens bindet man um den weiten Waarencylinder dicht über der Nadelreihe ein Band, welches ihn eng zusammen zieht, und drückt dieses Band während des Arbeitens immer abwärts, sodass die Waare von den Nadeln nicht direct aufwärts, sondern schräg nach innen und aufwärts abgezogen wird. Der Draht *n* und das Einschliesseisen *f* werden immer gemeinschaftlich auf dem Stuhlgestell befestigt.

Die Drehungsrichtung der englischen Rundstühle für Herstellung glatter Waare ist immer eine solche »mit der Uhr«, also die in Fig. 289 durch den Pfeil angegebene. An diesen Stühlen hat man Vorrichtungen angebracht 1^A^. um in glatte Kulirwaare eine Futterdecke einzuwirken, 1^B^. um einzelne Maschen von den Nadeln abzunehmen und auf Nachbarnadeln zu hängen (Mindermaschine), und 1^C^. um den zu Strumpflängen verwendeten Waarencylinder mit einer scheinbaren Naht in seiner Längsrichtung zu versehen.

1^A^. Englischer Rundstuhl zur Herstellung von Futterwaare.

Genau dieselbe Vorrichtung (Futter-Mailleuse), welche an französischen Rundstühlen die Herstellung von Futterwaaren ermöglicht (S. 38), verwendet man auch an englischen Rundstühlen zu gleichem Zwecke. Man stellt dieses Futterrad so gegen den Nadelkreis, dass es den Faden von oben nach unten zwischen die Nadeln einführt und schiebt dann die, theils vor, theils hinter den Nadeln liegenden Fadenlagen durch ein schief stehendes Stiftenrad nach unten zur alten Waare, mit welcher sie über die, hierauf kulirten, neuen Schleifen abgeschlagen werden. Der Futter-Apparat ist also vor dem Kulir-Rade anzubringen. Dass man am englischen Schlauchstuhle auch Bürsten angebracht hat, um den sich drehenden Waaren-Cylinder (glatte oder Futterwaare) zugleich zu rauhen, ist wohl nur als ein ganz vorübergehender Versuch zu betrachten.

1B. Englischer Rundstuhl mit Mindermaschine.

In ganz ähnlicher Weise, wie am französischen Rundstuhle (S. 42), hat man auch am englischen Rundstuhle die Herstellung von gedeckter und geschnittener Waare versucht. Da aber die englischen Stühle meist von kleinem Durchmesser, als Schlauchstühle, verwendet werden, so ist der Versuch darauf beschränkt geblieben, an der Stelle der Wade eines Strumpflängens durch Ueberhängen von Maschen ein keilförmiges Stück abzugrenzen, welches dann aus dem Schlauche heraus geschnitten wird, sodass dieser endlich, nachdem die Kanten wieder zusammen genäht sind, von der Wade abwärts sich stetig verengt. Die erhaltenen Strumpflängen sind im Obertheile cylindrisch ohne Naht, haben aber von der Wade an eine Naht und zeigen an den geminderten Stellen die doppelt über einander liegenden Maschen, welche die Deckstreifen bilden. Die Anordnung und Bewegung der Decker ist hierbei im Allgemeinen dieselbe wie im französischen Rundstuhle, weil aber die Stuhlnadeln vertical stehen, so müssen auch die Decknadeln vertical abwärts hängen, oder in ihrer Längsrichtung rechtwinklig abwärts gebogen sein und von oben die Stuhlnadelhaken überdecken, um die Maschen von denselben nach oben hin abzuziehen. Auf eine solche Einrichtung wurde 1869 ein sächsisches Patent ertheilt an Beck & Reinhardt in Hohenstein; man fabricirte Strümpfe in der Weise, dass man aus den Schläuchen die Längen und Fussdecken schnitt und daran am Handstuhle die Fersen, Fusssohlen und Spitzen als gedeckte und geschnittene Waare anarbeitete. Bislang hat die Einrichtung nicht weitere Verbreitung erfahren.

1C. Englischer Rundstuhl zur Herstellung einer nachgeahmten Naht (*mock seam; la fausse couture*) im Waaren-Cylinder.

Die Strümpfe, welche man aus den Stoffstücken der Rundstühle durch Schneiden und Nähen herstellt, sogenannte »Rundstrümpfe«, vertreten in ihren Formen und ihren Nähten eine sehr geringe Qualität von Waaren. Die Formen sind mangelhaft, weil die Längen immer nur gleichmässig weite Cylinder bilden und weil die Füsse, namentlich die Fussspitzen, wenig Regelmässigkeit und wenig Aehnlichkeit mit »regulären« Strümpfen zeigen; die Nähte aber müssen dick auftragend und wulstig ausfallen, weil man die geschnittenen Ränder nicht in den letzten Maschen mit einander verbinden kann, sondern breite Kanten zweier Waarentheile an einander nähen muss. In mancherlei Weise hat man versucht, in der Form und Ausschmückung solcher Strümpfe deren Qualität zu verbessern — bisweilen ihnen scheinbar das Aussehen regulärer oder theilweis regulärer Waaren zu geben: Man hat zunächst durch das »Formen« (*boarding*), d. h. durch das Ueberziehen und Spannen der feuchten Strümpfe über Bretter von entsprechender Gestalt und durch Trocknen

in dieser Stellung dem Strumpflängen die Gestalt des Längsschnittes eines Beines ertheilt — welche Gestalt natürlich beim Gebrauche und namentlich beim Waschen der Waaren sofort wieder verloren ging. Man hat ferner, wie im vorigen Abschnitte erwähnt, die Fabrikation von geminderter und geschnittener Waare versucht und wirkt noch immer am Handstuhle die Fersen und Füsse zu den cylindrischen Längen, weil das Mindern der letzteren doch noch nicht leicht und zweckmässig genug vorgenommen werden kann. Endlich ist zu solcher Vereinfachung der Rundstrümpfe auch die Herstellung einer Nahtkante zu rechnen, d. h. die Umänderung eines an der Rückseite des Strumpflängens lang herab laufenden Maschenstäbchens in der Weise, dass es nicht das Aussehen der gewöhnlichen Maschenstäbe, sondern nahezu das einer guten regulären Naht zeigt. Dazu ist nöthig, dass in dem engen Rundkopfe bei jeder Umdrehung immer ein und dieselbe Nadel nicht eine Masche der gewöhnlichen Art, sondern irgend eine andere Fadenverbindung herstellt. Hierfür sind zwei verschiedene Ausführungen entstanden und seit dem Jahre 1869 bekannt geworden.

Die erste hierzu dienende Einrichtung ist an Rundstühlen mit gewöhnlichen fest stehenden Haken-Nadeln anwendbar; in dem Nadelkreise hat man eine Nadel *a*, wie in Fig. 299 Taf. 13 gezeichnet ist, an einen langen, nach abwärts reichenden cylindrischen Stab *b* angelöthet und an dessen unterem Ende hat man irgend eine Vorrichtung angebracht, um die Nadel in ihrer Längsaxe schnell herum drehen zu können. Es trägt z. B. der Cylinder *b*, welcher oben und unten drehbar im Nadelringe des Stuhles eingelagert ist, eine steile Schraube *c*, welche von einem gegabelten Winkelhebel *def* umfasst wird. Der Träger *g* des Drehbolzens von diesem Winkelhebel ist am Nadelringe befestigt, sodass der Hebel sich gleichmässig mit dem Stuhlnadelkranze herum dreht und dabei am oberen Ende *d* immer mit der Schraube *c* in Eingriff bleibt. Wird nun an einer Stelle, während dieser Drehung, das untere Ende *f* nach links oder rechts verschoben, so hebt oder senkt sich das Ende *d*, drückt auf den Schraubengang *c* und dreht dabei die Nadel *a* ein ganzes Mal herum. Dieses Verschieben des Armes *f* verrichtet der Stuhl selbstthätig bei jeder Umdrehung abwechselnd nach der einen oder anderen Seite: Zu dem Zwecke sind auf dem Stuhlgestell zwischen dem Stelleisen für das letzte Kulir- (oder das Vertheilungs-) Rad und das Pressrad zwei Schienen *hi* (Fig. 300 im Grundriss gezeichnet) befestigt, zwischen denen ein Hebel *kl* horizontal ausschwingen kann, wobei er in den äussersten Lagen mit je einem Ende an eine der Schienen *hi* anstösst. Das Ende *f* des Winkelhebels, welcher mit dem Nadelkranze sich dreht, gelangt nun während dieser Drehung an den Hebel *kl*; liegt derselbe so, wie in Fig. 300 gezeichnet, so stösst das Ende *f* oben bei *k* an die linke Kante von *kl*, muss längs derselben hin gleiten und wird dabei natürlich nach links verschoben, sodass das obere Ende *d* sich hebt und die Nadel *a* sich einmal, vielleicht

nach links, herum dreht. Die Verschiebung von f an kl erfolgt indess nur bis auf die Hälfte der Länge kl, denn sobald der Arm f über den Drehbolzen m hin gelangt, so drückt er den freien unteren Hebelarm ml nach rechts hin fort und stösst dadurch den ganzen Hebel kl in die punktirte Lage $k_1 l_1$, in welcher er für die Dauer der nächsten Stuhldrehung liegen bleibt. Gelangt nun während derselben das, in der verschobenen Stellung f_1 befindliche, Ende f an die rechte Kante von $k_1 l_1$, so gleitet es an dieser nach rechts hin, d senkt sich und die Nadel a wird wieder gedreht, aber diesmal rechts herum, entgegengesetzt der früheren Richtung. Auch diese Verschiebung von f_1 an $k_1 l_1$ reicht nur bis über die Mitte, über den Bolzen m hinaus; von m ab stösst umgekehrt der Arm f_1 den Hebel $k_1 l_1$ wieder in die alte Lage kl zurück. Damit regulirt sich die Lage von kl für jede folgende Reihe immer von selbst.

Die Drehung der Nadel a findet immer zwischen den Kulirrädern und dem Pressrade statt, da also, wo die Nadel eine neue Schleife n (Fig. 301) oben in ihrem Haken trägt; wenn sich nun die Nadel dreht, so wird sie offenbar diese offene Schleife n verdrehen in die gekreuzte Fadenlage o (Fig. 302). Jede von der Nadel a gebildete Masche ist also nicht eine offene, sondern eine doppelt gekreuzte, und zwar die eine nach rechts und die nächste nach links gedreht; das, von a hergestellte, Maschenstäbchen wird in Folge dessen wesentlich anders aussehen als die übrigen, es ist eng zusammen gezogen und gleicht auf der Vorderseite etwa einer dichten Schlingen-Naht (siehe später unter »Nähen der Wirkwaare«).

Die zweite Vorrichtung zur Nachahmung einer Nahtkante (*mock seam*) ist an Stühlen mit fest stehenden gewöhnlichen Haken-Nadeln versuchsweise angebracht worden (sächs. Patent von L. Löbel in Limbach, 1863) und besteht in der Verwendung des Woller'schen Rundränderstuhles (siehe später diesen) in der Art, dass die Rändermaschine nur eine Nadel enthält, welche an Stelle einer fehlenden Stuhlnadel arbeitet und bei jeder Umdrehung des Kopfes eine Linksmasche bildet. Dazu wird indess auch noch ein besonderer Faden eingeführt und abwechselnd über und unter diese Nadel gelegt. Mit geringer Abweichung ist dieses Verfahren in ausgedehnterem Maasse an Rundstühlen angewendet worden, deren Nadeln einzeln vertical beweglich sind. Letztere sind in der Regel Zungennadeln und für diese ist die Vorrichtung in den Figuren 303 bis 305 gezeichnet: Es ist an einer Stelle des Nadelringes eine Stuhlnadel heraus genommen und dafür eine horizontal liegende Nadel a, eine Zungennadel, angebracht, welche gegen die Stuhlnadeln genau so liegt, wie im Rundränderstuhle eine Rändermaschinen-Nadel gegen die Stuhl-Fontur. Diese Nadel wird im Stande sein, nach Art des Vorganges bei der Ränder-Arbeit, auf der Vorderseite der Waare eine links abgeschlagene Masche zu liefern; sie ist an einen Hebel bc angelöthet, dessen Drehbolzen d von einem Arme des rotirenden Nadelkranzes e gehalten wird, sodass, während der

Umdrehungen des letzteren, die Nadel *a* immer zwischen denselben zwei Stuhlnadeln liegt. Das obere Ende *c* des Hebels *bc* läuft während der Umdrehung in der Rinne *g* eines am Stuhlgestell befestigten Reifens *f* und folgt der Form derselben. Diese Form (Fig. 305) ist im Allgemeinen kreisrund, hat aber an zwei Stellen die Ausbiegungen $g_1 g_2$. Der Stuhl enthält zwei oder eine andere gerade Anzahl Systeme der Maschenbildung, und eben so viele Ausbiegungen von der Kreisform müssen dann in der Führungsnuth *g* enthalten sein und dieselben müssen immer über den Stellen des Nadelkranzes liegen, an welchen die Stuhlnadeln gehoben und gesenkt werden. In jedem Systeme der Maschenbildung nimmt dann die Links-Nadel *a*, welche rechtzeitig von innen nach aussen geschoben wird (nach rechts in Fig. 304), den zu verarbeitenden Faden mit in ihren Haken, zieht sich dann zurück und bringt den Faden als neue Schleife durch die auf ihr hängende alte Masche hindurch. Da hierbei diese alte Masche von der Nadel *a* in anderer Richtung als von den Stuhlnadeln abgeschlagen wird, so ist das entstehende Maschenstäbchen schon hierdurch von der gewöhnlichen Waare sehr verschieden. Dasselbe wird aber noch dadurch weiter verändert, dass man von der Nadel *a* nur im ersten Systeme eine fertige Masche, im zweiten aber eine Doppelmasche bilden lässt, indem man sie in diesem zweiten System nur so weit nach aussen schiebt, dass sie mit dem Haken den neuen Faden erfasst, dass aber ihre alte Masche nicht hinter die Zunge fährt, sondern auf derselben hängen bleibt (wie in Fig. 304) und mit dem neuen Henkel eine Doppelmasche bildet. So enthält also das Maschenstäbchen, welches auf der Waaren-Vorderseite als links abgeschlagen liegt (*xx* in Fig. 303), in je der zweiten Reihe eine Doppelmasche und zeigt einige Aehnlichkeit mit der englischen Naht; da aber die Fäden in ihm immer weit aus einander und locker liegen, so ist die Täuschung nicht sehr vollkommen.

Man kann sich leicht in jedem Stücke glatter Kulirwaare eine Nahtkante der letzteren Art mit Hilfe einer Kettelnadel herstellen: Man zieht in einem Maschenstäbchen alle Maschen unter einander auf, sodass lauter breite Platinenmaschen (Kettelmaschen, oder Laufmaschen) entstehen und bildet aus diesen auf der linken Waarenseite wieder Maschen, indem man mit einer Häkel- oder Kettelnadel eine Platinenmasche um die andere durch die vorher gehende hindurch zieht und dazwischen immer einen Henkel auf der eben fertigen Masche liegen lässt.

2. Englischer Rundstuhl mit beweglichen Spitzen-Nadeln.

Das Bestreben, an einem engen Schlauchstuhle mehrere Systeme anzubringen und dadurch seine Production zu erhöhen, hat zur Anordnung der einzeln beweglichen Stuhlnadeln geführt, welche in den Figuren 293 bis 295 Tafel 12 gezeichnet ist. Jede Nadel *a* ist unten an eine

Stahlplatte *b* angelöthet und mit derselben in einem Schlitze des Hohlcylinders *c* auf- und abwärts zu verschieben. Alle Nadeln werden von dem rotirenden Cylinder *c* (genau so wie die Zungen-Nadeln, Fig. 296 Taf. 13 gezeichnet) im Kreise herum gedreht und dabei führen sich die Vorsprünge ihrer Platten *b* in der Nuth eines fest stehenden Mantels. Diese Nuth ist wellenförmig gebogen, sie hebt und senkt die Nadeln, während sich dieselben in der Richtung *x*, Fig. 295, fort bewegen. In die gehobenen Nadeln *a* greift nun ein Kulirrad *f* ein, welches horizontal liegt und dessen Zähne *d* die Schleifen, welche sie aus dem Faden formen, so lange fest halten, bis die Nadeln *a* mit ihren Haken über diese Schleifen sich herab gesenkt haben. Dicht unter dem Kulirrade *f* ist aber auch das Pressrad *e* angebracht, welches die Nadelhaken zudrückt, sodass dieselben ihre Schleifen durch die alten Maschen nach unten hindurch ziehen können. Das Kulirrad *f* wird an einem Bolzen von oben und das Pressrad *e* an einem solchen von unten gehalten. Die Waare wird innen im Hohlcylinder *c* nach abwärts gezogen und die obere Kante des letzteren bildet mit den Seitenwänden der Führungsschlitze den Abschlagkamm für die alte Waare; durch denselben wird jede alte Masche nach oben zurück gehalten, während die Nadel den Faden als Schleife durch die Masche nach unten hinaus zieht. Nach diesem Abschlagen der alten Waare heben sich die Nadeln *a* wieder und es kann sogleich ein neues System der Maschenbildung beginnen; die Ausdehnung eines solchen ist sehr gering und man kann leicht 6 bis 8 derselben an einem engen Rundkopfe von der Längenweite eines Strumpfes anbringen. Die sonstige Einrichtung des Stuhles und des Apparates für den Waaren-Abzug sind gleich der im folgenden Abschnitte beschriebenen Construction.

bb. Englische Rund-Kulirstühle mit Zungen-Nadeln und geeignet zum Wirken glatter Waare.

Zungen-Nadeln sind in englischen Rundstühlen immer als einzeln bewegliche Nadeln angeordnet worden, sie bewegen sich und wirken in derselben Weise wie die oben erwähnten beweglichen Haken- oder Spitzen-Nadeln. Jede Nadel *a*, Fig. 296 Tafel 13, ist an eine Stahlplatte *b* angelöthet und kann mit derselben in einem verticalen Schlitze des Hohlcylinders *c* gehoben und gesenkt werden. Dieser Cylinder *c*, der Nadelkranz, ruht drehbar auf dem Gestell *d*, reicht durch dasselbe nach unten hinab und trägt dort das Zahnrad *e*, durch welches er von dem Rade *f* und der Welle *g* umgedreht werden kann. Er nimmt auch die Nadeln *a* mit im Kreise herum und dabei führen sich die vorstehenden Nasen $b_,$ der Führungsplatten *b* in der wellenförmigen Nuth b_2 eines fest stehenden Mantels *h*, sie heben und senken also die Nadeln *a* nach der Form dieser Nuth. Der Vorgang der Maschenbildung entspricht genau dem bei der Hand-Häkelarbeit: Die empor gehobenen Nadeln erfassen, jede einzeln, mit ihren Haken den, von einem Fadenführer *i* ihnen vorgehaltenen Faden,

senken sich mit demselben und ziehen ihn durch die alten Maschen hindurch, wobei die letzteren die abwärts hängenden Zungen nach oben auf die Haken legen und damit den Hakenraum schliessen. Die alte Waare hängt inwendig im Cylinder *c* abwärts und wird durch ein Gewicht von den Nadeln abgezogen, sodass die alten Maschen aussen am Cylinder nicht unter die Abschlagkante des letzteren gezogen werden können. Die Nadeln *a* senken sich dagegen so tief, dass ihre Haken unter die Abschlagkante c_1 von *c* gelangen, und dabei ziehen sie die neuen Maschen einzeln durch die alten hindurch. Der Mantel *h* mit der Führungsnuth b_2 hängt an Schrauben *k* des Gestelles und kann durch diese Schrauben etwas gehoben und gesenkt werden, sodass er mit seiner Nuth die Nadeln auch weniger tief oder tiefer unter die Kante von *c* herab zieht und kurze oder lange Maschen bildet. Die Schrauben *k* vertreten also hier die Stelle der Mühleisenschrauben am Handstuhle.

Ein System der Maschenbildung kann bei dieser Einrichtung sehr geringe Ausdehnung erhalten, die absolute Länge, auf welche die Nadeln steigen und fallen, beträgt für mittelfeine Stühle etwa 40 mm, im Umfange des Nadelkreises gemessen. Ein Stuhl kann deshalb eine grosse Anzahl von Systemen enthalten, ein enger Kopf z. B. für Kinderstrumpf-Längen hat deren 8, oder ein Jackenstuhl von der Leibweite also von etwa 400 mm Durchmesser hat 30 Systeme. Während einer Umdrehung eines solchen Stuhles werden also 30 Maschenreihen fertig und die Production ist folglich eine überaus hohe. Natürlich sind dem Stuhle auch eben so viele Fäden zuzuführen, als er Systeme enthält und die Ueberwachung derselben und der Arbeiten des Stuhles erfordert grosse Aufmerksamkeit von Seiten des Arbeiters, denn wenn ein Faden reisst und es wird dies nicht sofort bemerkt und der Stuhl ausser Gang gebracht, so können natürlich in dem betreffenden Systeme nicht neue Maschen entstehen, und die Nadeln, welche durch dieses System hindurch gehen, verlieren ihre alten Maschen. Kommen nun diese Nadeln in die nächsten Systeme, so können sie auch da, obgleich dieselben noch Fäden erhalten, nicht neue Maschen bilden, da ihnen die alten fehlen, und dadurch wird der entstehende Fehler schnell eine grosse Ausdehnung gewinnen; es ist überdies auch schwierig und mühsam, später die abgefallenen Maschen wieder auf die Nadeln aufzuhängen (»aufzustossen«).

Sehr wesentlich ist für diese Art der Maschenbildung, bei welcher die neue Schleife erst nach dem Abschlagen der alten Masche und dadurch gebildet wird, dass man den Faden durch diese alte Masche hindurch zieht, eine starke und gleichmässige Waarenspannung, durch welche die alten Maschen sicher an der Abschlagkante fest gehalten bleiben. Da nun der Stuhl bei vielen Systemen auch viel Waare producirt, so kann man nicht die Abzugs-Vorrichtung der französischen Rundstühle (Seite 16) anwenden, denn man müsste in sehr kurzen Zwischenpausen die Abzugs- oder Gewichtsscheibe von unten herauf heben und aufs Neue in die Waare

einhängen. Man hat vielmehr an diesen Stühlen selbstthätig arbeitende Rollhölzer oder Wickel-Apparate angebracht, welche durch ihr Gewicht die Waare anspannen und zugleich die gelieferte Waaren-Menge aufwickeln — aber diese letztere Arbeit nach Maassgabe der Liefermenge verrichten, sodass sie wenig wickeln, wenn der Stuhl fester, und mehr, wenn er lockerer arbeitet; dabei bleibt auch die für die Waare bestimmte und angeordnete Spannung immer gleichmässig erhalten.

Ein solcher Wickel-Apparat (*take up*) ist in Fig. 296 Tafel 13 mit abgebildet; er besteht aus einem Rahmen $ll l_1$, dessen Seitenstäbe ll oben lose durch die Arme oder die Scheibe des Rades e hindurch reichen, während er nach unten mit einem Zapfen m durch die Gestellplatte r hindurch reicht und in dem Fusslager eines Hebels no sich dreht. Der Bolzen m trägt auf seinem enger gedrehten oberen Theile lose drehbar das Stirnrad t, welches in ein kleineres Stirnrad u der verticalen Welle v eingreift. Letztere wird von Armen des Rahmens ll gehalten, trägt oben eine Schnecke w und ist mit dieser in Eingriff mit einem Schneckenrade x der Wickelwelle p. Die Waare y, welche in Form eines Hohlcylinders innerhalb des Nadelringes c herab kommt, wird durch zwei Rollen s zu einem doppelten flachen Stücke zusammen gedrückt, dann durch Einlegen in eine Nuth mit aufgedrückter Feder an der Wickelwalze p befestigt (ähnlich wie die Kettenfäden in einem Kettenbaume) und auf letztere aufgewunden. Dabei hängt der ganze Wickelapparat, also der Rahmen ll_1, mit den Rädern t, u und der Welle v als Abzugsgewicht an der Waare, und wenn dieses Gewicht zu schwer ist, so wird ein Theil von ihm durch das Gegengewicht o_1 am Hebel no ausgeglichen. Je nachdem man das Gewicht o_1 aus- oder einwärts verschiebt, wird die Spannung des Waaren-Abzugs vermindert oder vermehrt und man kann dadurch die letztere passend für lockere oder feste Waare einstellen.

Die Aufwindung auf die Walze p nach Maassgabe der Liefermenge des Stuhles geht nun in folgender Weise vor sich: Wenn der Apparat an der Waare hängt und so hoch gezogen wird, dass sein Stirnrad t mit seinem Zahnkranze nicht auf dem Reifen z der untersten Gestellplatte schleift, so dreht er sich ganz gleichförmig mit dem Nadelkranze des Stuhles herum, denn die Stäbe ll reichen durch das Rad e hindurch; die Räder t und u drehen sich auch mit um die Mittelaxe m, sind aber gegen einander unbeweglich und als steif verbunden zu betrachten. Wenn sich aber u nicht um seine eigene Axe dreht, so bleiben auch die Wellen v und p in Ruhe und die gelieferte Waarenmenge verlängert das Waarenstück y zwischen den Stuhlnadeln und dem Wickelapparate. Dadurch sinkt aber der letztere und endlich schleift das Rad t auf dem Reifen z, wodurch so viel Reibung entsteht, dass das Rad t, welches lose auf m steckt, sich nicht mehr so schnell, wie der Apparat, herum drehen kann, sondern zurück gehalten wird, oder für Augenblicke still stehen bleibt. Wenn aber das Rad t (Fig. 298) still steht und der Apparat, also auch

das Rad *u* mit Welle *v*, sich weiter in Richtung des Pfeiles 1 fort dreht, so muss sich nun natürlich das Rad *u* am Umfange von *t* fort wälzen und um seine eigene Axe in Richtung des Pfeiles 2 drehen. Endlich wird durch die Drehung von *v*, *w* und *x* auch die Wickelwalze *p* bewegt und sie wickelt die Waare auf. Mit dem plötzlichen Aufwinden eines Stückchens der Waare *y* verkürzt sich deren Länge wieder, die Waarenspannung hebt den Apparat und *t* wird von *z* empor gehoben; nun dreht sich das Rad *t* sogleich frei und gleichförmig mit dem Apparate herum und das Aufwickeln hört wieder auf.

In ganz kurzen Zwischenräumen wechselt so ein Heben und Senken des Wickel-Apparates und ein Ruhen und Drehen von *p*; die Bewegungen geschehen nur auf sehr geringe Grössen und sind während des Ganges der Maschine nur schwer wahr zu nehmen. Immerhin bemerkt man bei einiger Aufmerksamkeit, dass das Rad *u* sich bisweilen ein kurzes Stück um seine eigene Axe *v* (nach dem Pfeile 2 in Fig. 298) dreht und bisweilen nur gleichmässig mit *t* herum läuft.

Ein solcher periodisch wirkender Waaren-Abzug ist natürlich viel correcter, als ein stetig wirkender. Letzterer kann z. B. leicht so angebracht werden, dass der sich drehende Nadelkranz unter Vermittelung einer Klinke und eines Klinkrades die Waaren-Walze bei jeder Umdrehung ein Stück fort dreht; dies geschieht aber dann immer um ein und denselben Ausschlagwinkel, gleichgiltig ob viel oder wenig Waare während dieser Stuhldrehung gearbeitet worden ist und ob die Waaren-Walze leer oder voll ist. Dabei muss aber die Waarenspannung nach und nach verändert werden.

cc. Englische Rund-Kulirstühle zur Herstellung von Wirkmustern.

Auf den englischen Rundstühlen hat man bislang nur doppelflächige Waare (d. s. Ränder- und Fang-Muster) und Pressmuster-Waaren gearbeitet, andere Abweichungen von der glatten Waare aber sind noch nicht auf ihnen hergestellt worden.

1. Englischer Rundstuhl für Rechts- und Rechts- und Fang-Waaren.

1A. Englischer Rund-Ränderstuhl mit gewöhnlichen Haken-Nadeln.

Eine genaue Nachbildung der Bewegungen und Arbeiten des Hand-Ränderstuhles findet man in dem Woller'schen Rundränderstuhl (sächsisches Patent von F. E. Woller in Stollberg 1857), welcher nur zur Herstellung eines Cylinders von gleichmässiger Ränder- oder Rechts- und Rechts-Waare zu benutzen ist. Derselbe enthält die Stuhlnadeln *a* (Fig. 306 Tafel 13) in gewöhnlicher Weise angeordnet, aber auf einem hohlen Nadel-Cylinder *A* befestigt. Letzterer dreht sich in der Gestellplatte *C* und dabei verhindert ein Stift 2, welcher in die ringsum laufende

Nuth 1 eingesteckt wird, dass der Trieb der conischen Räder *DE* den Nadelkranz aufwärts drückt. Das Rad *E* ist auch zugleich Stirnrad und treibt als solches den, unten im Gestell befindlichen, Wickelapparat. Die Maschinen-Nadeln *b* liegen in einer, nicht ganz horizontalen, sondern etwas geneigten Ebene auf einem Kreisringe vertheilt. Jede Nadel ist am inneren Ende zu einem Haken *c* umgebogen oder an ein Stahlblech angelöthet, welches eine, dem Haken *c* entsprechende, vorspringende Nase enthält; die Nadel liegt ihrer ganzen Länge nach auf der ebenen Fläche der unteren kreisrunden Scheibe *g* und in einem radialen Schlitze der oberen Scheibe *d*, nur ihr Haken *c* reicht abwärts in eine Nuth *f* (Fig. 308) der unteren Scheibe *g*. Letztere, *g*, ist fest an den vom Stuhlgestell gehaltenen Bolzen geschraubt und *d* dreht sich lose um diesen Bolzen. Die Neigung dieser ganzen Rändermaschine *dg* gegen die Horizontale ist so gewählt, dass die Nadeln *b* auf einer Seite des Stuhl-Durchmessers tief unten an den Schäften der Nadeln *a* liegen und auf der anderen Seite bis über die Köpfe dieser Nadeln *a* hinaus reichen. Die Waare wird nach unten abgezogen und hängt abwechselnd mit je einer Masche an einer Stuhl- und mit der nächsten an einer Maschinen-Nadel; die letzteren reichen zum Theil zwischen den Lücken der ersteren hindurch, wenn also der Nadelkranz *a* sich dreht, so nimmt er auch die Maschinen-Nadeln mit im Kreise herum und durch diese wird die lose Scheibe *d* gedreht. Jede Nadel *a* schleift mit ihrem Schafte auf der fest liegenden Scheibe *g*, führt sich mit dem Haken *c* in der, nicht ganz kreisförmigen, sondern ein- und auswärts gebogenen Nuth *f* (Fig. 308) und wird dadurch an einer Stelle nach der Stuhlmitte herein gezogen, an einer anderen nach dem Umfang hinaus geschoben. Durch diese Längsverschiebung der Maschinen-Nadeln *b* und ihre Drehung in der geneigten Ebene *a* werden ihnen, während einer ganzen Stuhl-Umdrehung, dieselben Bewegungen gegen die Stuhlnadeln *a* ertheilt, und werden von ihnen, in Gemeinschaft mit den Stuhlnadeln, dieselben Arbeiten verrichtet, wie sie am Hand-Ränderstuhle vorkommen. Die Skizzen, Fig. 309 bis 313, zeigen die Stellungen der einzelnen wirkenden Theile während der Herstellung einer Ränderreihe aus der in den Stuhlnadeln kulirten Schleifenreihe:

Zunächst wird an der Stelle 3 (Fig. 308), an welcher die Maschinennadeln *b* tief unten zwischen den Stuhlnadeln *a* liegen, und an welcher sie auch die alten Maschen der letzteren tief unten mit halten, der zu verarbeitende Faden in gewöhnlicher Weise den Stuhlnadeln zugeführt und durch ein Kulirrad zu langen Schleifen *k* (Fig. 309) zwischen diese Nadeln eingedrückt, worauf ein Vertheilungsrad diese Schleifen nochmals erfasst, an die Nadeln *a* drückt und hinauf in deren Haken schiebt. Die Drehungsrichtung der beiden Nadelkränze *a* und *b* ist in diesem Falle eine solche »gegen die Uhr«, nach Richtung des Pfeiles 4 (Fig. 308); wenn nun in derselben die Maschinen-Nadeln *b* ein Stück fort gerückt sind und sich dabei gehoben und die Waare mit nach oben gezogen haben, so werden

an den Stuhlnadeln die Haken durch eine sogenannte Streichpresse *l* (Fig. 308 und 310) zugepresst. Letztere ist ein glattes hartes Stahlblechstück, welches am Stuhlgestell befestigt und gegen den Nadelring *a* so gestellt wird, dass jede Nadel mit dem nach aussen gewendeten Barte des Hakens, etwa in der Mitte desselben, an ihm anstösst und während der Stuhldrehung so dicht vorbei streift, dass die Hakenspitze in die Nuth (Zasche) der Nadel hinein gedrückt wird. Man hat hier deshalb eine flache Streichpresse und nicht ein Pressrad angewendet, weil nicht viel Raum vorhanden ist und letzteres viel grösser sein müsste als erstere, um mehrere Nadelhaken gleichzeitig gepresst zu halten, auf welche dann die alten Maschen von unten her geschoben werden können. Die immer höher steigenden Maschinennadeln *b*, sowie ein Streicheisen *m* bringen die alten Stuhlmaschen herauf (Fig. 310) und schieben sie endlich ganz über die Nadeln *a* hinaus, von letzteren hinweg. Das Streicheisen *m* (Fig. 311) bildet zugleich das Abschlageisen für die Stuhlmaschen. Bis hierher sind die Arbeiten für die sogenannte »Stuhlreihe« beendet, d. h. für Herstellung von Maschen an den Stuhlnadeln *a*, aus den auf die letzteren kulirten Schleifen. Die Maschinen-Nadeln *b* sind nun während der bisher erfolgten Drehung auch so weit aus ihren Scheiben *dg* heraus getreten, dass die Platinen-Maschen *n* der Stuhlreihe hinter ihren Hakenspitzen liegen; sie werden von jetzt ab durch die Führungsnuth *f* (Fig. 308) wieder einwärts gezogen und gelangen, bei fortgesetzter Drehung, dann, wenn ihre Hakenspitzen über die genannten Platinenmaschen hin gezogen worden sind und zwischen diesen und den alten auf den Maschinen-Nadeln *b* hängenden Maschen stehen, nnter eine Streichpresse *o* (Fig. 306 und 312), welche ihre Haken zupresst und so lange gepresst hält, bis dieselben in die alten Maschen zurück gezogen worden sind. Dabei unterstützt ein Streicheisen o_1 die Nadelschäfte und verhindert zugleich das Zurückgehen der alten Maschen, sodass die Nadeln *b* bis hinter diese zurück gehen und durch sie ihre neuen Maschen hindurch ziehen. Die »Maschinenreihe« ist hiermit beendet, d. h. jede Maschinen-Nadel, welche sich bis hierher gedreht hat, hat eine neue Masche erhalten. Die Maschinen-Nadeln senken sich auch schon wieder und nehmen die Waare auf den Stuhlnadeln mit abwärts (sie »schliessen ein«), zur Vorbereitung für die nächste Reihe.

Bei dieser Einrichtung können die Maschinen-Nadeln während einer Umdrehung nur einmal längs der Stuhlnadeln gehoben und gesenkt werden, man kann also auch während einer Drehung nur eine Ränderreihe arbeiten, oder der Stuhl kann nur ein System der Maschenbildung enthalten. Es ist ferner an ihm nicht dahin gehend Vorkehrung getroffen worden, dass man die Maschinen-Nadeln auf einige Reihen ganz ausser Thätigkeit setzen könne, um mit den Stuhlnadeln allein glatte Reihen zum Doppelrande oder »guten Rande« zu arbeiten, oder um Fang- oder Perl-Fangwaare zu wirken: dieser Rundränderstuhl liefert also nur glatt fort einen Cylinder von gewöhnlicher Rechts- und Rechts-Waare.

Das »Abschlagen« der Waare, d. h. das Hinweg-Schieben der alten Maschen über die Stuhl- und die Maschinen-Nadeln, wird sicherer verrichtet, wenn man den Waaren-Cylinder mit möglichst grosser, aber gleichmässiger Spannung nach abwärts hinweg zieht; er wird zu dem Zwecke durch den hohlen Nadelkranz nach unten zu einem Wickelapparate geführt, welcher zwar nicht in der Weise, wie der auf Seite 93 beschriebene Apparat, an der Waare hängt und das Abzugsgewicht bildet, wohl aber in einem solchen Verhältnisse zur Liefermenge aufwickelt, dass die Waare immer eine gleichmässige und regulirbare Spannung behält. Durch die Vorgelegwelle y und die Räder wx wird der Abzugs-Apparat von dem Stirnrade E des rotirenden Nadelkranzes A gleichmässig mit letzterem umgedreht. Das grosse Stirnrad u, welches auf einem Bolzen der Gestellplatte v sich drehen kann, trägt die zwei Säulen zz_1, zwischen denen oben die Presswalzen pp_1 und unten die Wickelwalze q, alle drehbar, eingelagert sind. Die Presswalzen pp_1 sind fein geriffelt und werden dadurch an einander gedrückt, dass unter den beweglichen Lagerklötzchen 7 8 der unteren Walze p_1 Spiralfedern 3 4 eingeklemmt sind, welche p_1 an p drücken. Beide Presswalzen sind durch zwei gleich grosse Stirnräder 5 6 mit einander verbunden und die obere Walze p trägt noch ein Klinkrad r (Fig. 306 und 307), in welches eine Klinke r_1 des Stabes s eingreift. Eine zweite, in Fig. 307 sichtbare, Klinke hält das Klinkrad fest, wenn die erstere r_1 zu einem neuen Schube sich rückwärts bewegt. Der Stab s wird mit dem, vor ihm liegenden, Stabe t zusammen durch eine Klammer an die Gestell-Säule z des Wickel-Apparates heran gehalten und reicht mit einem Bolzen s_1 durch den breiteren Stab t nach aussen hindurch. Zwischen diesen Bolzen s_1 und den oben rechtwinklig abgebogenen Stab t ist eine Feder t_1 eingespannt, deren Spannung man durch eine Schraube reguliren kann. Der Stab t endlich geht unten frei durch eine Oeffnung des Stirnrades u abwärts und trägt eine Rolle h, mit welcher er auf einer Kreisbahn der Gestellplatte v steht. Während der Drehung des Wickel-Apparates läuft die Rolle auf der Kreisbahn herum und wird durch zwei einander gegenüber stehende Erhöhungen derselben regelmässig gehoben und durch die Feder t_2 wieder gesenkt. Der aufwärts gehende Stab t zieht nun durch die Feder t_1 auch den Stab s nach oben, welcher mit seiner Klinke r_1 das Klinkrad r und damit die Abzugswalzen pp_1 umdreht. Die flach gedrückte Waare wird hierdurch zwischen den Walzen pp_1 herab gezogen und erhält eine gewisse Spannung, welche in folgender Weise durch die Spannung der Feder t_1 sich reguliren lässt: Durch das stetige Heben und Senken der Rolle h auf v würden die Abzugswalzen bei jeder Stuhldrehung zweimal ein kleines Stück fort gedreht werden und würden immer dieselbe Waarenlänge zwischen sich hindurch ziehen, gleichgiltig ob fest oder locker gearbeitet, also viel oder wenig Waare geliefert wird; dadurch könnte, im schlimmsten Falle, die Waarenspannung fort und fort wachsen. Nun können aber die Abzugswalzen

nur dann weiter gedreht werden, wenn die am Klinkrade *r* drehend wirkende Kraft diese Waarenspannung am Umfange der Walzen pp_1 überwindet, also nur dann, wenn die Feder t_1 so stark ist, dass durch sie der Stab *t* den Stab *s* mit der Klinke r_1 aufwärts schieben kann. Ist aber die Waarenspannung so gross geworden, dass sie durch die Feder t_1 nicht mehr überwunden werden kann, so rückt zwar der Stab *t* aufwärts, er kann aber *s* nicht mit hoch ziehen, sondern zieht nur die Feder t_1 lang aus, lässt aber r_1 und *r* und die Abzugswalzen in Ruhe. Dieser Apparat wirkt also auch nur dann ziehend auf die Waare, wenn zu derselben neue Stücke gearbeitet worden sind, und durch Wahl der Federspannung t_1 kann man die Waarenspannung nach Verlangen reguliren.

Die Waarenmenge wird endlich auf die Wickelwalze *q* aufgewunden, welch letztere man von der oberen Presswalze *p* durch Schnuren und Schnurenräder treibt. Da der Durchmesser der Wickelwalze nach und nach grösser wird, so müsste sie immer langsamer sich drehen; zur Vermeidung complicirter steifer Verbindungen zwischen ihr und der Presswalze *p* legt man eine Schnur, welche nicht straff gespannt ist, sondern gleiten kann um die beiden Schnurenscheiben, oder ersetzt diese Schnur durch eine Spiralfeder, deren einzelne Windungen über die Scheiben hinweg rutschen und die Spannung der Waare zwischen *p* und *q* nicht erheblich gross werden lassen.

Die, an diesem Stuhle gefertigten, Schläuche von Ränderwaare verwendet man entweder als Strumpflängen oder als kurze geschnittene Randstücken, welche man an Jacken-Aermel und Hosenbeine annäht oder an welche man am glatten englischen Rundstuhle Strumpf- oder Socken-Längen anwirkt. Da die Ränderwaare in der Richtung, in welcher sie gearbeitet worden ist, nicht aufgezogen werden kann (I. Theil, Seite 77), so ist es thunlich, die geschnittenen Stücke ohne umgenähten Doppelrand zu benutzen, sie haben immer an ihrem freien Ende eine feste Randreihe.

1B. Englischer Rund-Ränder- und -Fangstuhl mit Zungen-Nadeln.

Denjenigen englischen Rundränderstühlen, welche auch zur Herstellung von Fang- oder Perlfang-Waare oder sonstiger doppelflächiger Waaren dienen sollen, hat man in der Stuhl- und Maschinen-Nadelreihe Zungen-Nadeln gegeben, da mit denselben vortheilhafter als mit gewöhnlichen Spitzen-Nadeln ein Wechsel der Arbeiten vorzunehmen ist. Die Figuren 319 und 320 auf Tafel 13 zeigen die Einrichtung eines solchen Rundstuhles, wie er für Herstellung regulärer Ränder, mit Doppelrand und Langreihe, gebaut wird. In demselben ist die Reihe der Stuhlnadeln aa_1 um den hohlen Nadelkranz *e* genau so angeordnet, wie in dem für Herstellung glatter Waare geeigneten Rundkopf mit Zungen-Nadeln (Seite 91); jede Nadel *a* ist an ein Stahlblech *c* angelöthet, mit welchem sie sich in einem Schlitze des Kranzes *e* auf- und abwärts bewegen kann

und von dem eine Nase c_1 nach aussen in die Nuth eines am Gestell A fest sitzenden Mantels c_2 reicht. Der Nadelkranz e ist in dem Gestelltische A drehbar, er kann durch die Räder $e_1 f_1$ von einer Triebwelle f_2 bewegt werden, welche indess nicht genau unter der Mitte von e, sondern so weit seitlich liegt, dass man den fertigen Waaren-Cylinder nach unten abziehen kann. Weil somit die Axe der Triebwelle f_2 und die des Nadelkranzes e oder Rades e_1 nicht in einer Ebene liegen, so müssten, genau genommen, e_1 und f_1 Hyperboloiden-Räder sein; sie erhalten indess in der Regel kurze, nicht radial, sondern schief gerichtete ebene Zähne. Unterhalb des Gestelltisches befindet sich derselbe Abzugsapparat für die Waare, welcher Seite 93 beschrieben wurde.

Wenn der Nadelkranz e sich umdreht, so nimmt er die, in seinen Schlitzen liegenden, Stuhlnadeln a mit herum und dieselben werden durch die Führungen im Mantel c_2 gehoben und gesenkt, nehmen also z. B. bei a_1 von einem Fadenführer den Faden in ihre Haken auf und ziehen ihn herab durch die alten Maschen hindurch, welch letztere von den Seitenwänden der Führungsschlitze und von der Oberkante von e (Abschlagkante) zurück gehalten werden.

Die Maschinen-Nadeln $b b_1$ liegen in einer, nahezu horizontalen, Ebene radial auf einem Kreisringe vertheilt; jede derselben ist an ein Blechstück $d d_1$ angelöthet und diese Führungsbleche hängen in Schlitzen zweier kreisrunden Scheiben g und f und liegen auf einem halbrunden Stab der oberen Scheibe der Art auf, dass sie wie Winkelhebel um diesen Lagerstab sich bewegen und folglich mit den Nadeln b ein- und auswärts schwingen können. Jede Maschinen-Nadel kann nun zwischen zwei Stuhlnadeln hinaus rücken, den vom Fadenführer gebotenen Faden erfassen und ihn einwärts durch ihre Masche ziehen. Die Platten 1 des mit dem Stuhlnadelkranze e sich drehenden Stückes D, zwischen denen die Nadeln b sich bewegen, bilden für das Abschlagen der alten Waare die Abschlagkante. Die schwingende Bewegung der Führungsbleche d, welch letztere man, ebenso wie die Blechstücke c der Stuhlnadeln, bisweilen Platinen nennt, wird ihnen dadurch ertheilt, dass an der Stelle, an welcher ein Fadenführer der Nadelreihe den Faden zuführt, eine Rolle k auf die Enden d_1 drückt; dadurch senken sich die Arme d_1 und die unteren Enden mit den Nadeln b werden heraus geschoben; an einer anderen Stelle aber hat der Reifen k_1, welcher vom Stuhlgestell gehalten wird, nach innen eine Ausbiegung, durch welche er die Bleche d wieder einwärts drängt. Die Führungsscheiben g und f sind mit einander verbunden und bilden die eigentliche Rändermaschine des Stuhles, welche sich lose um eine, oben am Gestell fest gehängte, Axe C dreht und dadurch vom Stuhlnadelkranze mit herum genommen wird, dass die Nadeln b und a in einander greifen und dass das Stück D mit dem Abschlagkamme 1 für die Maschinen-Nadeln noch direct vom Stuhlnadelringe e angestossen und umgedreht wird. Zu letzterem Zwecke haben e und D die Mitnehmer 2

und 3, zwischen welchen allerdings die Waare hindurch geht; da aber die Waarenspannung ziemlich stark sein muss, und die Druckflächen von 2 und 3 glatt und abgerundet sind, so geschieht der Abzug ohne Störung. Die Rändermaschine *fg* sitzt auf einem, an die Axe *C* fest geschraubten, Bundringe k_2 und dreht sich auf einer schmalen Bahn desselben. Die Axe *C* selbst wird von dem Stuhlgestell getragen und hält ihrerseits wieder das Lager für den Rollenhebel *kl* und den fest liegenden Ring k_1 (Fig. 319). Für die Herstellung der gewöhnlichen Ränderwaare ist nun einfach die Bewegung der Nadeln *a* und *b* in der angegebenen Weise nöthig. Dieselbe kann entweder nur an einer Stelle des Stuhl-Umfanges vor sich gehen, sodass man nur dort einen Faden zuführt und nur mit einem Systeme arbeitet, oder sie kann an mehreren Stellen hervorgebracht werden — der Stuhl kann also mehrere Systeme der Maschenbildung enthalten.

Zum Wirken von runden regulären Ränderstücken (*elastic ribs; rib tops; bords à côtes*), welche einen glatten Doppelrand (*welt; le rebord*) und auch eine Langreihe (*slack course; la rangée lâche*) zum Aufstossen enthalten müssen, ist es erforderlich, dass der Stuhl einmal mit den Stuhlnadeln *a* allein die wenigen (gewöhnlich 3) glatten Reihen kurzer Maschen arbeitet, während welcher Zeit die Maschinen-Nadeln *b* ganz innerhalb des Kreises von *a* liegen bleiben, und dass ferner für die Langreihe einmal die Stuhlnadeln erheblich tiefer als gewöhnlich herab gezogen werden, damit sie längere Schleifen und Maschen bilden. Zur selbstthätigen Regulirung der hierfür nöthigen Verstellungen enthält der Stuhl einen Zählapparat und eine Regulatorscheibe; ersterer besteht aus zwei Klinkrädern *t* und *s* (Fig. 319 und 320), von denen das äussere, *t*, allein sich frei auf einem Bolzen *u* des Gestelles dreht, das innere, *s*, aber mit der Regulirungsscheibe *w* verbunden und mit dieser lose auf *u* drehbar ist. In die Zähne von *s* und *t* greifen die Klinken *q* und *r* eines einarmigen Hebels 4 5, welcher durch die Stange 6 mit einem zweiarmigen Hebel *po* (Fig. 319) verbunden ist. Von letzterem reicht der eine Arm mit der Rolle *o* bis auf eine ebene Bahn des Triebrades e_1 und diese Bahn enthält an einer Stelle ihres Umfanges eine Erhöhung *E*, welche während jeder Umdrehung einmal die Rolle *o* hebt und *p* mit der Stange 6 senkt. Dadurch werden auch die Klinken *q* und *r* gesenkt und die Räder *s t* um einen Zahn fort gedreht. Auf dem Rade *s* ist die Theilung der Zähne doppelt so weit als auf *t*, weil die zu ersterem gehörige Stossklinke *q* an einem doppelt so langen Hebelarme hängt als *r*. Da nun die Rundstühle für reguläre Ränder nur mit einem Systeme arbeiten, so entspricht das Fortrücken der Räder *t* und *s* um einen Zahn immer der Herstellung einer Maschenreihe in der Waare. Damit man aber beliebig viele und ziemlich grosse Reihenzahlen abzählen lassen kann, so hat man die beiden Räder so angeordnet, dass zunächst das äussere sich allein dreht, während die Klinke *q* in einer langen Zahnlücke (Fig. 320) des inneren Rades *s* sich

leer auf und ab schiebt; es ist an der betreffenden Stelle ein Zahn weggefeilt worden. Nach einer gewissen Anzahl Reihen stösst das Rad t mit einem Knopfe v an einen solchen v_1 des Rades s und schiebt nun dieses um einen Zahn fort, sodass seine Klinke in die richtige Theilung gelangt und nun die Reihen durch die Zähne von s weiter gezählt werden. Dafür bleibt alsbald t stehen, denn r trifft einmal in eine weite Zahnlücke von t. Mit s zugleich dreht sich die Regulirungsscheibe w, welche die erforderlichen Ein- und Ausrückungen für Herstellung der Langreihe eines Randstückes und des Doppelrandes zum nächsten Stücke selbstthätig besorgt. Sie enthält zunächst ein Keilstück x_1, durch welches sie auf die Zeitdauer einer Reihe den Hebel o_1 nach links schiebt; dadurch wird der Arm p_1 nach abwärts gedrückt und dieser senkt das, in die obere Wand der Nuth c_1 eingesetzte Stück m herab. Durch das Stück m aber werden die Stuhlnadeln a während ihrer Umdrehung herab gezogen, um den Faden zu neuen Maschen durch die alten dergleichen hindurch zu bringen. Steht also m tief, so werden lange Maschen entstehen; die Wirkung von x_1 auf o_1 veranlasst folglich die Herstellung einer Langreihe am Ende des Randstückes, in welcher Langreihe das Stück später auf einen anderen Stuhl aufgestossen werden kann. Das Keilstück m entspricht etwa dem Rösschens eines Handstuhles, da es die Nadeln herab senkt zum Maschenbilden — oder es ist auch mit dem Mühleisen zu vergleichen, da seine untere Kante die Kulirtiefe der Nadeln und somit die Schleifenlänge in der Waare bestimmt.

Wenn nun, für die nächste Reihe, x_1 von o_1 sich hinweg gedreht hat, so hebt eine Spiralfeder das Mühleisen m wieder auf seine frühere Höhe und der Stuhl arbeitet nun 3 bis 4 gewöhnliche Ränderreihen, welche in jedem regulären Rande zum Schutze der Langreihe über derselben liegen. Darauf wirkt ein zweites Keilstück x_2 an der Scheibe w in gleicher Weise wie das erste und der Stuhl arbeitet nochmals eine Langreihe, welche den eben beendeten Rand mit einem demnächst zu beginnenden verbindet und später zerschnitten wird, wenn die einzelnen Stücke verwendet werden sollen. Es ist dies dasselbe Verfahren, welches bei Besprechung französischer Rundränderstühle (Seite 52) schon erwähnt wurde.

Nach der letzten Langreihe beginnt sogleich die Herstellung des Doppelrandes für den nächsten Rand; die Scheibe w enthält zu dem Zwecke ein drittes Stelleisen x_3, welches mit einer vorstehenden Kante den Endhaken von o_1 erfasst und ihn etwas weiter als gewöhnlich nach rechts hin zieht. Dadurch wird p_1 und m gehoben und die Stuhlnadeln werden nun nicht mehr so tief herab gezogen, sie bilden nur kurze Maschen. Der Doppelrand besteht ja aus einigen Reihen glatter Stuhlmaschen und gewinnt ein besseres Aussehen, wenn diese Maschen etwas kürzer als die Rändermaschen sind. Das Stück x_3 erstreckt sich auf eine Länge von drei Zähnen des Zählrades s, weil der Doppelrand in der Regel

nur drei Reihen lang gearbeitet wird. Zur Ausrückung der Maschinen-Nadeln während dieser drei Reihen dient weiter die folgende Einrichtung: Von dem Rollenhebel kl (Fig. 319) hängt der Arm ll_1 herab und steht unten auf dem glatten Umfange der Scheibe w auf. An einer Stelle hat letztere die Einschnitte zz_1, welche, wenn sie unter den Stab ll_1 gelangen, diesem gestatten, herab zu sinken und durch lk die Rolle k zu heben. Nun werden die Führungsplatten dd_1 nicht mehr bei d_1 nieder gedrückt, sondern umgekehrt durch das Zwischenstück bei n etwas gesenkt und an den unteren Enden mit den Nadeln b so weit nach innen geschoben, dass ihre Nadeln nicht mehr durch die Reihe a hindurch reichen und nicht mehr mit Maschen bilden, sondern die Nadeln a allein die 3 glatten Reihen liefern. Für die erste glatte Reihe ist jedoch der Ausschnitt z noch nicht so tief, da fällt l_1 noch nicht so weit herab und die Nadeln b gehen noch nicht so weit zurück wie später, sondern sie kommen, durch k ein wenig geschoben, so weit aus der Nadelreihe a heraus, dass sie den Faden noch mit erfassen, dass aber ihre alten Maschen nicht hinter die zurück gelegten Zungen gelangen, sondern auf denselben hängen bleiben (Fig. 315 und 321) und somit auf ihnen Doppelmaschen entstehen. Für die nächsten zwei Umdrehungen aber rücken die Maschinen-Nadeln, durch z_1 veranlasst, ganz nach innen und man erhält die glatten Maschen 2 3 (Fig. 321). Bei der vierten Umdrehung, wenn l_1 wieder auf den Rand der Scheibe w gehoben und dadurch k nieder gedrückt worden ist, arbeiten die Maschinen-Nadeln wieder mit und es entstehen die Rändermaschen 4 5 (Fig. 322). Damit entsteht aber auch der Doppelrand, d. h. das zusammen gebogene Waarenstück 1 bis 5 (Fig. 322), an welches man den neuen Rand arbeitet. Wenn man später die letzte Langreihe 7 8 (Fig. 322), welche diesen Rand mit dem vorigen verbindet, zerschneidet, so bleibt doch der Doppelrand 1 bis 5 unberührt und die zerschnittenen Fadenstücke von 7 und 8 kann man aus ihm heraus ziehen. Man stösst diese Ränder am englischen Rundstuhle auf zum Anwirken von Socken, oder man schneidet sie sogar in ihrer Längsrichtung auf und verwendet sie als flache Ränder — sie haben dann natürlich geschnittene Maschen an den Seitenkanten.

Eine geringe Veränderung dieses Stuhles macht ihn geeignet zur Herstellung von Fang- und Perl-Fang-Waare: Wenn die Nuth c_1 nicht in gleicher Breite rings um den Nadel-Cylinder herum geführt wird, sondern wenn man die Nadeln mit ihren Führungsnasen c_1 in solcher Höhe auf einer Bahn d_2 (Fig. 318) fort gleiten lässt, dass sie zwar über die Abschlagkante c (Fig. 316) hinaus reichen, die alten Maschen aber noch auf ihren Zungen und nicht unter denselben hängen, so kann man sie dann durch verstellbare Keilstücke $e_3 e_4$ (Fig. 314 und 318) entweder so hoch heben, dass ihre Maschen unter die Zungen herab gleiten und sie aus den neuen Fadenstücken später, durch Herabsinken an 9 (Fig. 318), neue Maschen bilden, oder auch nur so hoch, dass ihre Maschen noch auf

den Zungen bleiben und sie doch mit den Haken den Faden erfassen (Fig. 316) und Schleifen bilden, welche mit den alten Maschen zu Doppelmaschen sich vereinigen. Dadurch wird es möglich, von den Stuhlnadeln während einer Umdrehung Maschen und während der nächsten Umdrehung nur Schleifen herstellen zu lassen. Zu ganz derselben beliebigen Wirkungsweise sind aber auch die Maschinen-Nadeln eingerichtet worden. Sie hängen zwar noch an den Blechstücken d (Fig. 314), diese bilden aber nur einarmige Hebel, welche entweder um einen Bolzen d_1 sich drehen, oder deren jeder am oberen Ende einen auf beiden Seiten vorstehenden Messing-Stift enthält, mit dem er auf der Platte g hängt, während das Blechstück selbst in einem Schlitze von g steckt. Eine, um den ganzen Kopf herum gelegte, Spiralfeder g_1 verhindert das Herausfallen dieser Führungsbleche. Innerhalb des Maschinen-Nadelkranzes ist an der Axe C ein Stellring F befestigt, welcher einzelne verschiebbare Riegel oder Keilstücke 10 11 enthält und, je nach der Stellung derselben, die Maschinen-Nadeln entweder weit hinaus schiebt aus dem Nadelkranze a_1 so dass ihre alten Maschen hinter die Zungen rücken und sie neue Maschen bilden können, oder nur so weit, dass sie den Faden mit erfassen und als Schleifen mit den, auf ihren Zungen hängen gebliebenen, alten Maschen (Fig. 315) zu Doppelmaschen vereinigen. Nach innen werden die Nadeln gezogen durch ein Gelenkstück n (Fig. 317), welches man mit einem Stifte n_1 auf dem fest liegenden Rahmen m (Fig. 314 und 317) so einstellen kann, dass es alle Führungsbleche stuhleinwärts drängt.

Zur Verstellung der Schieber oder Riegel 10 11 ist folgende Anordnung getroffen: Für jeden solchen Riegel reicht in einer Nuth der fest hängenden Axe C ein Stab 17 herab, welcher oben an einem Hebel 12 13 hängt und unten schräg auswärts verstärkt ist. Zieht man einen solchen Stab aufwärts, so drängt sein unteres Ende den Riegel 10 oder 11 heraus, senkt man ihn aber herab, so kann man von aussen mit der Hand die Blechstücke und den Riegel zurück drücken, sodass er die folgenden Blechstücke nicht mehr nach aussen treibt. Hat ein Stuhl zwei Systeme, so kann man deren Riegel leicht so stellen, dass die Nadeln in dem einen Maschen und im anderen Henkel und Doppelmaschen bilden. Das Zusammenwirken der Stuhl- und Maschinen-Nadeln wird nun offenbar Fangwaare liefern, wenn im ersten die Stuhlnadeln hoch gehoben, die Maschinen-Nadeln aber nicht heraus geschoben werden (Stuhlreihe) und im zweiten die umgekehrten Vorgänge stattfinden: die Maschinen-Nadeln weit heraus kommen und die Stuhlnadeln nicht gehoben werden (Maschinenreihe); durch eine gerade Anzahl Systeme am Stuhle ist diese Verbindung zu wiederholen und Fangwaare zu arbeiten.

Die Perl-Fangwaare besteht aus abwechselnd einer Ränder- und einer Fangreihe, zu ihrer Herstellung an dem Rundstuhle ist im ersten Systeme der Riegel für die Stuhlnadeln hoch und der für die Maschinen-Nadeln weit heraus zu stellen, im zweiten Systeme aber

nur der Stuhlriegel hoch zu heben und der Maschinen-Riegel zurück zu ziehen.

Unter Anwendung verschieden farbiger Fäden kann der Ränderstuhl auch Farbmuster in doppelflächiger Waare arbeiten und zwar in sehr grosser Mannigfaltigkeit, wenn man von seinen Zungen-Nadeln gleichzeitig Pressmuster herstellen lässt. Das kann aber leicht durch folgende Einrichtung geschehen: Die Vorsprünge c_1 der Führungsbleche c (Fig. 319) für die Stuhlnadeln sind nicht mehr von einfach rechteckiger Form, sondern in zweierlei Weise ausgeschnitten, entweder wie c_3 oder c_4 in Fig. 314 Tafel 13, und man ordnet nun die verschiedenen Nadeln in irgend einer Reihenfolge zusammen; am einfachsten könnte man z. B. je eine Nadel c_3 mit einer Nadel c_4 abwechseln lassen. In jedem Systeme des Stuhles sind nun aber auch zwei Riegel e_3 und e_4 hinter einander angebracht und jeder ist so dick wie die halbe Breite des Vorsprunges der Bleche, der hintere steht also unter den hinteren Stücken und der vordere unter den vorderen Stücken von c_3 und c_4. Wenn man nun in einem Systeme beide Riegel hoch schiebt, so bilden in diesem Systeme auch alle Nadeln Maschen, und stehen beide tief, so erhalten alle Stuhlnadeln nur Henkel. Wenn aber in einem Systeme z. B. der vordere Riegel e_4 hoch und der hintere e_3 tief gestellt wird, so hebt der erstere nur die Nadeln c_4 so hoch, dass sie Maschen bilden, die anderen Nadeln c_3 gleiten aber mit ihrem vorderen Ausschnitte 14 (Fig. 314) über ihn hinweg und werden nicht gehoben, weil der hintere Riegel tief steht, sie erhalten blos Schleifen, welche mit den alten Maschen zu Doppelmaschen sich vereinigen. Stehen nun die Nadeln in obigem Wechsel, je eine um die andere von beiden Sorten, so wird in dem betreffenden Systeme eine Stuhlnadel um die andere Maschen bilden, also ein einnädliges Pressmuster entstehen. Durch andere Vertheilung der zwei Stuhlnadel-Sorten kann man ein beliebiges Pressmuster auf der Stuhlseite der Ränderwaare hervor bringen.

Eine ganz ähnliche Einrichtung hat man auch für die Maschinen-Nadeln getroffen, indem man von ihren Führungsblechen an derjenigen Stelle (15 16 Fig. 314) etwas ausgeschnitten hat, an welcher sie von den Schiebern oder Riegeln 10 11 getroffen werden. Es sind ferner in jedem Systeme zwei solche Riegel über einander angebracht worden und die Maschinen-Nadeln insofern wiederum in zwei Abtheilungen getheilt, als manche derselben den Ausschnitt in der Höhe des oberen und andere ihn in der Höhe des unteren Riegels haben. Die zwei verschiedenen Nadelsorten können nun auch in beliebiger Reihenfolge in die Maschine eingelegt werden; wenn man dann in einem Systeme beide Riegel heraus schiebt, so drängen dieselben alle Maschinen-Nadeln nach aussen und diese bilden Maschen; wird aber nur einer, vielleicht der obere Riegel 10 heraus geschoben, so bilden alle diejenigen Nadeln Maschen, welche den Ausschnitt 15 im Führungsbleche tief liegend haben, die anderen 16 kommen nicht heraus und erhalten nur Schleifen. Damit entsteht denn

ein Pressmuster in der Maschinenseite der Ränderwaare und der Stuhl kann in der Verbindung dieser mit den Pressmustern auf der Stuhlseite eine grosse Mannigfaltigkeit von Farbmustern liefern.

Mit derselben Stuhleinrichtung ist es endlich auch möglich, Patent-Ränderwaare zu arbeiten. Zur Herstellung der 2 und 2-Rechts- und Rechts-Waare z. B. stehen je zwei Stuhlnadeln neben einander, ohne eine Maschinen-Nadel zwischen sich zu haben, und ihnen folgen zwei Maschinen-Nadeln, zwischen denen aber keine Stuhlnadel steht. Hierbei ist die Nadeltheilung natürlich so eng wie in glatter Waare gewählt und damit wird es leicht, mit irgend welchen Nadelzahlen in Stuhl- und Maschinen-Reihe zu wechseln, z. B. man stellt 6 Stuhlnadeln direct neben einander, denen 3 Maschinen-Nadeln folgen, so entsteht die 6 und 3-Rechts- und Rechts-Waare. Trotz der vielfachen Verwendung dieses englischen Rundränderstuhles mit Zungen-Nadeln, welcher ursprünglich von Tailbouis in Paris gebaut wurde, ist derselbe doch nicht zu entsprechender Verbreitung gelangt, weil die Befestigung der Nadeln an den Führungsblechen nicht dauerhaft genug gemacht werden kann, weil reguläre Rundränder wenig gebraucht werden und weil man bunte wollene Artikel (Pulswärmer, Strumpflängen) in grösserer Production und mit leichterem Wechsel der Arten an grossen französischen Rundränderstühlen oder an Strickmaschinen arbeitet.

Die Herstellung von Links- und Links-Waare an englischen Rundstühlen. Zu den doppelflächigen Waaren ist auch die Links- und Links- oder Strick-Waare zu rechnen, welche man auch an den englischen Rundstühlen mit Hilfe zweier Nadelreihen herstellt. Diese beiden Nadelreihen oder Nadelkreise *ab* (Fig. 333 Tafel 13), welche abwechselnd nach einander arbeiten, um hinter einander eine rechts und eine links abgeschlagene Maschenreihe in stetem Wechsel herzustellen, sind im englischen Rundstuhle auf einem gemeinschaftlichen Nadelkranze *h* (Fig. 333) in der Weise befestigt, dass immer je zwei Nadeln, mit den Rücken ihrer Schäfte an einander stossend, in ein Blei eingeschmelzt sind. Die Haken der Nadeln *a* sind nach aussen und die der Nadeln *b* nach innen gewendet. Der Stuhl erfordert mindestens zwei, oder eine gerade Anzahl Systeme, denn es wird in einem immer die links und im nächsten die rechts abgeschlagene Maschenreihe gebildet. Im ersten Systeme, Fig. 333, drückt ein Streicheisen, wie gewöhnlich, die Waare an den Nadelschäften abwärts und biegt sie Stuhl-einwärts, sodass innerhalb des Nadelkranzes, bei *k*, Raum genug entsteht zur Anbringung eines Kulirrades, welches die Schleifen *c* von innen nach aussen, also auf die Nadeln *b* kulirt und nach aufwärts (1) in die Haken von *b* schiebt. Ein Arm, welcher vom äusseren Stuhlgestell über die Nadeln hinweg nach innen gebogen ist, hält das Kulirrad und die Garnspule. Das Pressrad *d* ist indess nicht am inneren, sondern am äusseren Nadelkreise angebracht und presst die Nadeln *a*, auf welche nicht kulirt worden ist; denn wenn man die Waare

aufwärts schiebt, so würden ohne diese Presswirkung die alten Maschen *x* in den Haken *a* hängen bleiben und nicht über die Nadeln hinaus abgeschlagen werden können, während sie leicht über die Haken *b* hinweg gleiten, da die Links- und Links-Waare immer sehr locker ist und lange Maschen enthält. Die Reihe, welche in diesem ersten Systeme entsteht, wird, wie Fig. 334 zeigt, eine nach rechts abgeschlagene zu nennen sein, weil die alten Maschen *x* von links nach rechts in die neuen Schleifen 1 hinein fallen. Im zweiten Systeme biegt man nun die Waare durch Streicheisen in Richtung des Pfeiles *f* nach aussen herab in die Lage von *e* (Fig. 335), sodass nun innerhalb des Waaren-Cylinders, aber ausserhalb des Nadelkranzes, Raum entsteht zur Anbringung eines Kulirrades *l*, welches von aussen nach innen die Schleifen 2 auf die Nadeln *a* kulirt und dieselben auch hinauf in deren Haken schiebt. Das Pressrad *m* dieses Systemes wird innerhalb des Stuhles gehalten und presst die Haken der Nadeln *b*. Die alten Maschen 1 können nun über die Nadeln *b* hinauf und, da sie lang und offen sind, auch über die nicht gepressten Nadeln *a* hinaus geführt werden, sie fallen in Richtung von rechts nach links in die neuen Schleifen und bilden also eine Links-Reihe von Maschen. Für ein nächstes System wird die Waare wieder in Richtung des Pfeiles *i* nach innen abwärts gebogen und es entsteht in demselben wieder eine Rechts-Reihe u. s. w.

Englische Rundstühle für diese Strick- oder Links- und Links-Waare müssen schon ziemlich grossen Durchmesser haben, damit man innen genügend Raum für die Kulirräder erhält.

2. Englischer Rundstuhl zum Wirken von Press-Mustern.

2A. Pressmuster an Stühlen mit gewöhnlichen Haken- oder Spitzen-Nadeln.

An Stelle der glatten Pressräder sind genau solche gezahnte Räder anzuwenden, welche man an französischen Stühlen benutzt, und es gelten für deren Construction auch dieselben Erörterungen, welche Seite 58 bis 72 angestellt worden sind. Für grosse englische Stühle (Sackstühle) und complicirte Muster kann man Zeichnungen der letzteren genau in der früher angegebenen Weise (Fig. 276, 277 und 281 Tafel 12) anfertigen und aus ihnen die Form des Pressrad-Umfanges ablesen und auf das Rad, entgegengesetzt seiner Drehungsrichtung, auftragen. Da aber englische Rundstühle meist als Schlauchstühle von so kleinem Durchmesser vorkommen, dass man an ihnen nur ein System anbringen kann, so bleibt auch die Herstellung von Pressmustern nur eine sehr beschränkte, sie erstreckt sich auf einnädlige oder zweinädlige Waare, wenn die Nadelzahl des Stuhles im ersten Falle eine ungerade und im letzteren Falle eine solche ist, welche wohl durch 2, nicht aber durch 4 ohne Rest getheilt werden kann. Durch eine sinnreiche Construction eines Pressrades hat

man indess auch den Einnadel-Köper nachgeahmt und hat die darin unvermeidlichen Fehlerstellen auf die geringste Anzahl beschränkt, sodass sie möglichst wenig bemerkbar sind. Man wünschte im Doppelrande der sogenannten Schlauchstrümpfe das Köpermuster zu haben, um dadurch den Werth der sonst geringen Waare zu erhöhen und, da man nur ein Pressrad hierzu verwenden konnte, so musste man dasselbe theils glatt am Umfange lassen, theils einnädlig einschneiden, wie z. B. Fig. 323 zeigt. Der Einnadel-Köper enthält aber abwechselnd eine glatte und eine Pressmuster-Reihe (Fig. 326), in letzterer, einer Einnadel-Reihe, wechselt regelmässig eine glatte Masche mit einer Doppelmasche ab und die auf einander folgenden Muster-Reihen sind gegen einander um eine Masche seitlich verschoben. In Fig. 326 bedeuten die leeren Quadrate die glatten Maschen und die durchkreuzten Quadrate die Henkel, welche mit den vorher gehenden glatten Maschen Doppelmaschen bilden.

Es wird die Erörterungen zur Auffindung der Form des Umfanges eines solchen Köper-Rades wesentlich erleichtern, wenn man sich zunächst ein Rad für die einfachere Muster-Waare (Fig. 325) construirt, in welcher eine glatte Reihe a mit einer einnädligen Reihe b wechselt, die letzteren Reihen aber nicht gegen einander versetzt sind, sondern alle Doppelmaschen immer auf denselben Stuhlnadeln entstehen. Zur Herstellung einer solchen Waare müsste man im einfachsten Falle das Pressrad doppelt so gross machen als den Nadelkreis des Stuhles und ihm zur Hälfte einen glatten und zur Hälfte einen einnädligen Umfang geben. Dann würde abwechselnd während je einer ganzen Umdrehung eine glatte und eine einnädlige Reihe entstehen und an einer Stelle, da wo beide Reihensorten in einander übergehen, entstände ein Fehlerstreifen, d. h. eine Unterbrechung der Gleichförmigkeit der Waare, ähnlich wie etwa in flach gearbeiteten Waaren beim Zusammen-Nähen die Naht die Gleichförmigkeit der Fadenlagen unterbricht. Zu solch einem grossen Pressrade ist indess am Schlauchstuhle nicht genug Raum vorhanden, auch dann nicht, wenn man das Rad, wie versuchsweise geschehen ist, auf eine horizontale Axe steckt und nicht mit seinem Scheiben-Umfange, sondern mit einem vor der Fläche vorstehenden Rande (Fig. 324) an die Nadeln drücken lässt. Man hat deshalb ein Rad der gewöhnlichen Grösse (d. i. etwa $\frac{2}{3}$ so gross als der Nadelkreis des Stuhles) dadurch zur Arbeit des Musters Fig. 325 geeignet gemacht, dass man ihm einen, zur Hälfte glatten und zur anderen Hälfte einnädligen, Umfang gab. Ein solches Rad arbeitet einzelne Theile einer Maschenreihe als glatte oder gemusterte Reihenstücke und es ist, wie in Fig. 327 skizzirt, irgend eine Maschenreihe des Waaren-Cylinders zusammengesetzt (z. B. in Richtung des Pfeiles y gelesen) aus den Stücken G_1 (glatt), M_1 (gemustert), G_1 M_1 u. s. w. Nach dem Verlangen des Waaren-Musters würde eine zweite Reihe zwar ebenso zusammen gesetzt sein können, aber es müsste auf jedem glatten Stücke G_1 der ersten ein Musterstück M_2 der zweiten stehen und umgekehrt. Soll der

Wechsel dieser Reihenstücke immer auf denselben Nadeln stattfinden, also jede Fehlerstelle einen, in der Waare gerade aufwärts gerichteten, Streifen bilden, so muss ein glattes Stück G_1 genau so lang sein als ein Musterstück M_1 und man hat darnach den Pressrad-Umfang genau zu halbiren und $G = M$ zu machen. Es wäre auch thunlich, ihn in 4 oder 6 gleiche Theile zu theilen, aber es entständen dann um so mehr Fehlerstreifen in der Waare. Es muss ferner aus demselben Grunde je eine Hälfte G oder M des Pressrades so gross sein, dass die auf sie entfallende Anzahl Nadeltheilungen (kurz genannt: ihre Nadelzahl) eine ganze Anzahl Mal in der Stuhlnadelzahl aufgeht, denn wenn man die Theile GM im Stuhlkreise Fig. 330 von A aus herum trägt, so muss das Ende des letzten G_1 sich genau an den Anfang des ersten G_1 anschliessen, nicht darüber hin oder davon zurück liegen. Wenn ferner die zweite Reihe immer da ein Musterstück M_2 hat, wo in der ersten ein glattes G_1, und umgekehrt, liegt, so muss das Pressrad nach der ersten Stuhl-Umdrehung an einer Stelle A mit einem Musterstücke M_2 anfangen, wo es in der vorigen Umdrehung mit einem glatten Stücke G_1 begann. Folglich darf der ganze Pressrad-Umfang nicht im Stuhlnadelkreise aufgehen, sondern eine Hälfte von ihm muss bei der Division übrig bleiben — oder es muss der halbe Pressrad-Umfang, G oder M, eine ungerade Anzahl Mal im Stuhlkranze enthalten sein, das ist aber dasselbe, als ob das ganze Pressrad eine ungerade Anzahl Mal im doppelten Stuhl-Umfange aufgeht. Bezeichnet man also die Nadelzahl des Stuhles mit N und die Zahl derjenigen Nadeln, welche am Umfange des Pressrades, bei gleicher Theilung wie am Stuhle, angeordnet werden können, mit P, so muss $\frac{2N}{P}$ irgend eine ungerade Zahl sein, oder es ist umgekehrt $P = \frac{2N}{1 \text{ oder } 3 \text{ oder } 5 \text{ u. s. w.}}$. Man erhält folglich das grösste Musterrad, welches die wenigsten Unterbrechungen der Gleichförmigkeit ergiebt (nur eine in einer Umdrehung), wenn man seinen Umfang $P = \frac{2N}{1} = 2N$, d. h. doppelt so gross als den Stuhlnadelkreis wählt. Dieser Fall wurde schon am Anfange der Betrachtungen, Seite 107, erörtert, er ist aber in der Regel practisch nicht ausführbar. Das nächst grösste Pressrad würde nun einer Nadelzahl auf seinem Umfange von $P = \frac{2N}{3}$ entsprechen. Dieses Rad wählt man am häufigsten, es giebt den Fehlerstreifen dreimal im Schlauch-Umfange, wenn sein Rand zur Hälfte glatt gelassen und zur Hälfte einnädlig ausgeschnitten ist. Sollte für einen vorhandenen Stuhl die Zahl $2N$ nicht durch 3 ohne Rest zu theilen sein, so muss man ein kleineres Rad $\frac{2N}{5}$ oder $\frac{2N}{7}$ u. s. w. versuchen, wenn der Stuhl das Muster Fig. 325 arbeiten soll.

Geht man nun von diesem einfachen Muster zu dem schwierigeren, dem Einnadel-Köper, über, so ist leicht zu finden, dass für diesen die Bedingungen des vorigen Falles auch noch stattfinden, dass sie aber nicht ausreichen, sondern um eine neue vermehrt werden. Es muss auch hier zunächst die Hälfte des Pressrades P, das ist das Stück G oder M (Fig. 323), im Stuhl-Umfange eine ungerade Anzahl Mal enthalten sein, oder die Nadelzahl des ganzen Pressrades P muss in der doppelten Stuhlnadelzahl (in $2N$) im Allgemeinen eine ungerade Anzahl Mal aufgehen. Nun steht aber je eine nächstfolgende Musterreihe m_2 (Fig. 326) nicht genau über der vorhergehenden m_1, sondern ist gegen dieselbe um eine Nadel zur Seite, nach rechts oder links hin, verschoben; folglich darf das Pressrad nach zwei Stuhldrehungen nicht genau wieder an derselben Stelle oder Nadel stehen, sondern muss um eine Nadel vor- oder rückwärts verschoben sein, d. h. es muss der Pressrad-Umfang P eine ungerade Anzahl Male enthalten sein, nicht in der doppelten Stuhlnadelzahl $2N$, sondern in einer um 1 grösseren oder kleineren Zahl. Die Grösse eines Musterrades für den Einnadel-Köper würde sich hieraus ergeben zu $P = \frac{2N \pm 1}{1 \text{ oder } 3 \text{ oder } 5 \text{ oder } 7 \text{ u. s. w.}}$. Das grösste hieraus zu berechnende Köperrad $P = \frac{2N \pm 1}{1}$, d. h. ein solches, dessen Umfang um eine Nadel grösser oder kleiner ist als der Stuhl-Umfang, wird man practisch wohl nicht verwerthen können; die passendste Grösse hat das nächstfolgende $P = \frac{2N \pm 1}{3}$, welches drei Fehlerstreifen im Umfange der Waare liefert, da ein gleichförmiges Reihenstück G (glatt) oder M (gemustert) immer $\frac{1}{3}$ des Stuhlumfanges lang ist. Da ferner die Musterstreifen nicht genau senkrecht über einander zu liegen kommen, sondern um je eine Nadel rechts oder links seitlich fort rücken, so bilden die Stellen, an denen je zwei Streifen zusammen stossen, also die Fehlerstellen, nicht gerade aufwärts steigende, sondern schief, schraubengangförmig fortlaufende Linien. Jedes kleinere Rad von $\frac{2N \pm 1}{5}$ oder $\frac{2N \pm 1}{7}$ u. s. w. Umfang giebt auch Köper, aber der Fehlerstreifen ist dann natürlich im Waarencylinder öfter, 5 oder 7 mal u. s. w. enthalten.

Die Formel für die Grösse des Köperrades lässt sich noch verallgemeinern, wenn man bedenkt, wie es nicht nothwendig ist, dass jede folgende Musterreihe gegen die vorher gehende um gerade eine Nadel verschoben ist, sie kann vielmehr auch um 3 oder 5 oder irgend eine ungerade Anzahl Nadeln verschoben sein; die Unterbrechung der Gleichförmigkeit beim Zusammentreffen zweier Reihenstücke wird nur dann weit merklicher, die Fehlerstreifen werden breiter und die Waare sieht weniger schön aus. Die Köperradgrösse wird dann allgemein durch die

Formel ausgedrückt: $P = \frac{2N \pm 1 \text{ oder } 3 \text{ oder } 5 \text{ u. s. w.}}{1 \text{ oder } 3 \text{ oder } 5 \text{ u. s. w.}}$. Hiervon ist jedenfalls dann Gebrauch zu machen, wenn die Nadelzahl eines Stuhles N selbst durch 3 ohne Rest getheilt werden kann und man ein sehr kleines Rad nicht verwenden mag, denn wenn N durch 3 zu dividiren ist, so geht die 3 in $(2N \pm 1)$ nicht ohne Rest auf, also ein Rad $P = \frac{2N \pm 1}{3}$ kann es hierfür nicht geben. Will man nun $\frac{2N \pm 1}{5}$ oder $\frac{2N \pm 1}{7}$ nicht haben, so wählt man passend $\frac{2N \pm 3}{3}$.

Z. B. ein Stuhl habe 180 Nadeln, so wäre $P = \frac{2 \cdot 180 \pm 1}{3}$; nun ist aber weder 361 noch 359 durch 3 zu theilen, also nimmt man $P = \frac{2 \cdot 180 \pm 3}{3} = \frac{363}{3} = 121$, d. h. man macht den Pressrad-Umfang so gross, dass 121 Nadeltheilungen des Stuhles von 180 Nadeln darauf vertheilt liegen, und lässt ihn auf vielleicht 61 Theilungen glatt, schneidet dagegen auf 60 Theilungen einnädlig ein. Zu einem Stuhle von 100 Nadeln würde das Köperrad $P = \frac{2 \cdot 100 \pm 1}{3} = \frac{201}{3} = 67$ Nadeltheilungen gross sein müssen.

Für einen sehr kleinen Stuhl von z. B. 31 Nadeln wäre $P = \frac{2 \cdot 31 \pm 1}{3} = \frac{63}{3} = 21$. Nimmt man davon 11 Theilungen einnädlig gemustert und 10 glatt, so kann man leicht die betreffende Waare, flach ausgebreitet, aufzeichnen, wie es in Fig. 327 geschehen ist. In der ersten Reihe entsteht, 11 Nadeln breit, das Musterstück ab, darauf 10 Nadeln breit, das glatte Stück bc, dann wieder, 11 Nadeln breit, das Musterstück cde, zu welchem noch die erste Masche e der zweiten Reihe gehört, da $ab + bc + cd$ schon 31 Nadeln sind; hierauf liegen in der zweiten Reihe 10 glatte Maschen fg, 11 Mustermaschen gh, 9 glatte hi, während die 10. glatte Masche schon auf die erste Nadel k der dritten Reihe kommt, u. s. w. Die Zeichnung lässt auch deutlich die schief liegenden Fehlerstreifen a bis m, b bis n und c bis o erkennen.

Um den Zweinadel-Köper (Fig. 328) am Schlauchstuhle mit einem Systeme zu arbeiten, wird das Musterrad in ganz ähnlicher Weise wie für den vorigen Fall aufzufinden sein: Eine Hälfte muss glatt und die andere zweinädlig eingeschnitten sein; je eine Hälfte muss im Allgemeinen eine ungerade Anzahl Mal in der Nadelzahl N des Stuhles, oder das ganze Pressrad P muss eine ungerade Anzahl Mal in der doppelten Stuhlnadelzahl $(2N)$ enthalten sein — es darf indess darin nicht genau aufgehen, weil jede folgende Musterreihe gegen eine vorher gehende um

2 Nadeln seitlich verschoben ist, es muss also vielmehr $\frac{2N \pm 2}{P}$ irgend eine ungerade Zahl sein. P wird also $= \frac{2N \pm 2}{1 \text{ oder } 3 \text{ oder } 5 \text{ u. s. w.}}$ Nadeltheilungen enthalten und allgemeiner würde die Formel sein

$$P = \frac{2N \pm 1 \times 2 \text{ oder } 3 \times 2 \text{ oder } 5 \times 2 \text{ u. s. w.}}{1 \text{ oder } 3 \text{ oder } 5 \text{ oder } 7 \text{ u. s. w.}}.$$

Zur Herstellung des sogenannten Doppelköpers, wie er in Fig. 329 gezeichnet ist, in welchem auf zwei, genau über einander liegende, einnädlige Reihen eine glatte Reihe folgt, und die nun kommenden zwei einnädligen Reihen gegen die vorigen um eine Nadel seitlich verschoben sind, muss das Pressrad (Fig. 332) in drei gleiche Theile M_1, M_2 und G getheilt sein, von denen M_1 und M_2 einnädlig, G aber glatt ist, dann kann in den einzelnen Reihen ein Stück von der Breite ab (Fig. 329 und 331) bei der ersten Umdrehung durch das Musterfeld M_1, bei der zweiten (cd) durch das Musterfeld M_2 und bei der dritten (ef) durch das glatte Feld G gebildet werden. In der vierten Reihe muss dann auf dieselben Nadeln wieder das Musterstück gh kommen, aber um eine Nadel gegen den früheren Stand verschoben; es muss also in der vierten Umdrehung das Musterfeld M_1 ungefähr an derselben Stelle des Nadelkreises wirken, aber nicht genau auf denselben Nadeln, wie in der ersten Reihe, sondern um eine Nadel nach rechts oder links verschoben. Daraus folgt, dass die Nadelzahl eines Feldes M_1 oder M_2 oder G wohl im Allgemeinen in der Stuhlnadelzahl aufgehen muss, dass aber die des ganzen Pressrades C nicht genau im dreifachen Stuhl-Umfange $3N$, sondern nur in $3N \pm 1$ eine ganze Anzahl Mal enthalten sein muss. Weil ferner, wie Fig. 331 zeigt, auf M_1 in der nächsten Reihe nicht wieder dasselbe Musterfeld M_1 des Rades, sondern M_2 folgen soll, so muss M_1, welches den Anfang der ersten Umdrehung des Stuhles bildete, auch den Schluss derselben geben, d. h. es darf der ganze Pressrad-Umfang P im Stuhlumfange N nicht eine ganze Anzahl Mal aufgehen, sondern nur in der Grösse $N - M_1$, und da M_1 im Allgemeinen $\frac{1}{3}P$ ist, so kann man sagen: das Pressrad P muss im Stuhle N eine ganze Anzahl (vielleicht n Mal) $+$ noch $\frac{1}{3}$ Mal enthalten sein, oder ein Feld, also $\frac{1}{3}P$, muss im Stuhle $(n \cdot 3 + 1)$ Mal enthalten sein. Natürlich ist dann auch das ganze Pressrad P im dreifachen Stuhl-Umfange $3N$ $(n \cdot 3 + 1)$ Mal enthalten. Die Grösse des Pressrades P für den Doppelköper folgt aus dieser und der obigen Erörterung zu $P = \frac{3N \pm 1}{3n + 1}$.

Das grösste Rad wird man erhalten für $n = 1$, dann ist $P = \frac{3N \pm 1}{4}$.

Weil endlich M_2 gegen M_1 nie versetzt, sondern immer genau auf denselben Nadeln mit M_1 arbeiten soll, so darf die Differenz zwischen dem

Pressradumfange und Stuhlumfange nicht eine ungerade Zahl sein, sonst kommt M_2 um eine Nadel versetzt auf M_1.

An den Schlauchstühlen, welche einzeln bewegliche Haken- oder Spitzen-Nadeln (Seite 90) und dann immer viele Systeme enthalten, sind natürlich Pressmuster in grosser Abwechselung durch die einzelnen Pressräder herzustellen.

Nach H. Zwingenberger's deutschem Patent Nr. 3 von 1877 kann man bei fest stehenden Nadeln Pressmuster an einzelnen Stellen des Stuhlumfanges dadurch herstellen, dass man an diesen Stellen Nadeln mit kurzen und an den übrigen solche mit langen Haken einsetzt und dicht hinter einander zwei Pressräder anbringt: ein glattes, so tief stehend, dass es nur die langen Haken presst, auf welche auch die alte Waare aufgetragen wird und ein etwas höher liegendes Musterrad, welches die kurzen Haken presst, wobei die Waare weiter hinauf auch auf diese aufgetragen wird. Das Musterrad trifft zwar die langen Haken auch noch einmal, das ist aber ohne Einwirkung, da diese bereits alle Maschen aufgetragen enthalten — das Muster entsteht nur auf den Nadeln mit kurzen Haken.

2B. Pressmuster an englischen Rundstühlen mit Zungen-Nadeln.

Die Führungsbleche b der Zungen-Nadeln a (Fig. 296 Tafel 13) müssen verschieden gestaltete Vorsprünge b_1 erhalten, genau so wie dies für den Rundränderstuhl Seite 103 erwähnt und in Fig. 314 bei c_3 und c_4 gezeichnet ist. Bildet man z. B. die eine Art der vorspringenden Nasen so wie bei c_3 und die andere Art so wie bei c_4 angegeben, stellt im Stuhle abwechselnd die eine und andere Art der Nadeln neben einander und verwendet in jedem Systeme der Maschenbildung zwei Riegel oder Schieber e_3, e_4 hinter einander, so kann man beliebig die Nadeln hoch heben, um Maschen zu bilden, oder weniger hoch, um nur die Fäden zu fangen und die Schleifen mit ihren alten Maschen zu Doppelmaschen zu vereinigen, genau so wie dies für Ränder-Pressmuster auf Seite 104 gesagt ist. Durch Wechsel in der Anordnung der Nadeln neben einander und in der Stellung der Riegel ist es möglich, mancherlei einfache Pressmuster zu arbeiten.

dd. Antrieb und Ausrückung der englischen Rundstühle.

Dass man englische Rundstühle weit mehr von kleinem Durchmesser, mehr als Schlauchstühle, wie als grosse Sackstühle, baut und verwendet, hat wohl seinen Grund darin, dass der nach oben geführte Waaren-Cylinder bei grossem Durchmesser dem Arbeiter immer eine Hälfte des Stuhles verdeckt, sodass es nicht möglich ist, den richtigen Zusammenhang aller arbeitenden Stücke und den Faden-Zulauf zu überwachen. Die vorkommenden grossen Sackstühle englischen Systemes werden vom Arbeiter mit der Hand gedreht; von den engen Rundköpfen oder

Schlauchstühlen sind immer mehrere (6 bis 8) auf einem bankähnlichen Gestell befestigt, unter welchem eine Triebwelle lang hin läuft, die durch einzelne Kegelräder jeden Stuhl umdreht. Die Triebräder sind durch eine gewöhnliche Klauenkuppelung mit der Welle verbunden und können mit Handhebeln einzeln aus- und eingerückt werden. Die gemeinschaftliche Triebwelle wird in kleinen Werkstätten vom Arbeiter gedreht, ein zweiter Arbeiter hat dann in der Regel die Arbeit zu überwachen und bei vorkommenden Fehlern an den einzelnen Stühlen nachzuhelfen; in grösseren Werkstätten, welche Elementarkraft benutzen, wird die Triebwelle durch Riemen und Scheiben von der Transmission des betreffenden Saales getrieben. Selbstthätige Ausrück-Vorrichtungen sind meines Wissens an englischen Rundstühlen nicht angebracht worden, der Arbeiter hat jeden Kopf, in dessen Thätigkeit er Unregelmässigkeiten bemerkt, schnell zum Stillstand zu bringen.

ee. Die Arbeits-Geschwindigkeit der Rund-Kulirstühle.

Für die Rundstühle englischen und französischen Systemes sind die Arbeitsgeschwindigkeiten in vollkommen gleicher Weise zu erörtern; das theoretische Verfahren in der Behandlung dieser Frage weicht aber von dem in der Praxis üblichen Gebrauche wesentlich ab. Man pflegt gewöhnlich im Leben die Lieferungen einer Wirkmaschine, welche nicht grosse Stoffstücke, sondern Gebrauchsgegenstände arbeitet, durch die Anzahl solcher Gegenstände, welche sie in einer bestimmten Zeit, in einem Tage oder einer Woche, fertig stellt, anzugeben, bisweilen auch durch die Gewichtsmenge des in einer bestimmten Zeit verarbeiteten Garnes, sodass man z. B. sagt: dieser Stuhl liefert wöchentlich 12 Dutzend Strumpflängen, oder jener Stuhl verarbeitet wöchentlich 10 Pfund Wollgarn u. s. w. Solche Angaben haben immer nur dann Werth, wenn man ganz gleichartige Stühle und Producte mit einander vergleicht, wenn also die Feinheit der Stühle, die Stärke der Garne, die Dichte der Waare, die Qualität der Garne und sonst vielleicht noch weitere Stücke einander gleich sind, denn alle solche Verhältnisse haben auf die Liefermenge, also die Arbeitsgeschwindigkeit der Maschinen Einfluss. Zur Vergleichung verschiedener Maschinen nach dieser Richtung hin müsste man erst ein einheitliches Maass haben und als solches lässt sich wohl die Länge einer Maschenreihe annehmen, welche in der Zeiteinheit, also in der Secunde, von einem Systeme der Maschenbildung am Stuhle geliefert wird. Genauer noch müsste man eigentlich die Arbeitsgeschwindigkeit angeben durch die Zeitdauer, welche zur Herstellung einer Masche erforderlich ist, da aber in der gesammten Wirkerei (zum Unterschiede von dem Handstricken) nicht eine Masche fertig gemacht wird, ehe man zur Herstellung der nächsten schreitet, sondern da an einer längeren Strecke des Umfanges am Stuhle die Vorbereitungen bis zur Vollendung der Maschen vorgenommen werden, so geschieht es, dass fortwährend an einer Stelle kulirt,

weiterhin gepresst und endlich abgeschlagen wird. Hiernach ist als Zeitdauer zur Herstellung einer Masche nur die Differenz zwischen den Zeiten zum Abschlagen zweier benachbarten Maschen anzusehen und das ist offenbar die Zeit zur Drehung des Stuhles um eine Nadeltheilung; denn, wenn eine Masche durch das Abschlagen soeben fertig wird, so ist die nächstkommende auch schon so weit vorbereitet, dass nur noch die alte Masche über sie herab zu schieben ist. Die Zeitdauer hierfür ist nun aber eine sehr geringe, jedenfalls immer ein kleiner Bruchtheil einer Secunde, man giebt deshalb die Arbeitsgeschwindigkeit lieber in umgekehrter Weise an: durch die Anzahl Maschen oder auch durch die Länge desjenigen Reihenstückes von Maschen, welches in einer Secunde vollendet wird. Diese Länge drückt aber auch zugleich die Umfangsgeschwindigkeit des Nadelkreises aus, denn der Weg, um welchen sich eine Nadel in der Secunde fort bewegt, ist ebenso lang, als die während dieser Zeit von einem Systeme gearbeitete Maschenreihe. Hat ein Stuhl mehrere Systeme, so ist natürlich seine Liefermenge gleich der Anzahl derselben multiplicirt mit der Lieferung eines Systemes.

Die Arbeitsgeschwindigkeit eines Rundstuhles würde hiernach leicht in folgender Weise zu ermitteln sein: Man misst den äussersten Durchmesser d seines Nadelkreises und zählt die Umdrehungen u, welche der Stuhl in einer bestimmten Zeit, z. B. einer Minute, macht; dann kann man zunächst die Länge seines Umfanges ausrechnen $= \frac{d \cdot 22}{7}$ und hat damit den Weg, welcher während einer Umdrehung zurückgelegt wird. Der Weg bei u Umdrehungen beträgt folglich $\frac{d \cdot 22 \cdot u}{7}$, und da dies die Weglänge in einer Minute bedeutet, so ist die in einer Secunde durchlaufene Länge $= \frac{d \cdot 22 \cdot u}{7 \cdot 60}$ und das ist die Arbeitsgeschwindigkeit des betreffenden Stuhles. Hat z. B. ein solcher Stuhl einen äussersten Durchmesser von 1250 mm und dreht er sich in der Minute $8\frac{1}{2}$ Mal um, so ist seine Arbeitsgeschwindigkeit für ein System $= \frac{1250 \cdot 22 \cdot 8\frac{1}{2}}{7 \cdot 60} = 556$ mm, er liefert also mit einem Systeme in jeder Secunde eine Maschenreihe von 556 mm Länge und wird natürlich mit zwei Systemen eine solche von 1112 mm, mit drei eine solche von 1668 mm Länge arbeiten.

Zwei Stühle von gleicher Arbeitsgeschwindigkeit können trotzdem noch verschiedene Waarenmengen liefern, wenn z. B. der eine fest und der andere locker arbeitet, oder wenn der eine feinere Nadeltheilung hat als der andere und damit kürzere Maschen bildet als dieser. Dasselbe Maass, welches für Rundstühle die Arbeitsgeschwindigkeit angiebt, ist auch zugleich die Geschwindigkeit aller anderen zur Maschenbildung nöthigen Operationen, z. B. die des Kulirens, denn in derselben

Geschwindigkeit, mit welcher die Nadeln sich herum drehen, müssen auch die Platinen nach einander herab sinken, um zwischen sie die Schleifen einzudrücken. Wegen dieses Kulirens wird aber die Umdrehung eines Stuhles nicht allzuschnell erfolgen dürfen, wenn man gute und gleichmässig gearbeitete Waare erhalten will, sie muss auch eine langsamere sein bei Verwendung schlechteren Garnes als bei gutem — kurz, es hängt die Umdrehungs- und folglich Arbeits-Geschwindigkeit so von den zufälligen Wünschen in der Fabrikation ab, dass man nicht bestimmte Werthe, welche ein für alle Mal giltig wären, dafür angeben kann. Die folgende Tabelle enthält für verschiedene Stühle die, in mehreren Werkstätten beobachteten und ausgerechneten, Werthe der Arbeitsgeschwindigkeiten.

Art des Stuhles.	Stuhl-Nummer		Aeusserer Durchmesser des Nadelkreises.	Umdrehungen in 1 Minute.	Umfangsgeschwindigkeit.
	auf 1"	auf 100mm			
Französischer Rundstuhl, glatt	9	38	1250 mm	9½	620 mm
- - -	12	51	1250 -	8½	556 -
- - -	20	85	815 -	13	555 -
Französischer Rundstuhl für Ränder	2 × 12	2 × 51	920 -	6½	313 -
Französischer Rundstuhl für Fangwaare	2 × 7	2 × 30	600 -	12	377 -
Englischer Rundstuhl, glatt	14	60	210 -	52	572
- - -	16	68	90 -	140	660 -
- - -	23	98	100 -	66	346
Englischer Rundstuhl mit Zungennadeln, glatt	16	68	100 -	60	314 -
Englischer Rundstuhl für Ränderwaare, Spitzen-Nadeln	2 × 7	2 × 30	90 -	70	330 -
Englischer Rundstuhl für reguläre Ränder, Zungen-Nadeln	2 × 10	2 × 42	90 -	45	212 -
Englischer Rundstuhl für reguläre Ränder, Zungen-Nadeln	2 × 7	2 × 30	85 -	50	222 -
Englischer Rundstuhl für Fangwaare, Zungen-Nadeln	2 × 7	2 × 30	285 -	16	239 -

Aus dieser Tabelle ergiebt sich die Arbeitsgeschwindigkeit beider Arten von Rundstühlen für glatte Waare im Mittel zu 550 mm, es zeigen sich aber auch grosse Abweichungen, denn der dritte beobachtete 98 nädlige englische Rundstuhl hatte nur 346 mm Geschwindigkeit, und andererseits habe ich einen, in der Tabelle nicht genannten, englischen Rundkopf beobachtet, welcher nicht für gute Waare, sondern nur für möglichst hohe Production arbeitete und gegen 900 mm Umfangsgeschwindigkeit hatte; es war dies ein 76 nädliger Stuhl von 110 mm Durchmesser und 155 Umdrehungen in der Minute. Aus obiger Tabelle folgt ferner, dass die Geschwindigkeit der Ränderstühle viel geringer ist, als die der glatten Stühle, und das ist leicht damit zu erklären, dass in Ränderarbeit viel tiefer kulirt werden muss als in glatter Waare, da in

ersterer jede Schleife für zwei Maschen, Stuhl- und Maschinen-Masche, den Faden liefert; wenn aber jede Platine tiefer zu sinken hat, so muss sie auch dazu mehr Zeit bekommen, also darf sich eine Nadel nicht so schnell an ihr vorbei drehen. Bezüglich eines Unterschiedes der Geschwindigkeit starker und feiner Stühle lässt sich einerseits hervor heben, dass ein starker Stuhl grössere Kulirtiefe hat, also langsamer gehen müsste, dass aber auch die Theilung verhältnissmässig grösser ist, also der Weg von einer Nadel zur anderen proportional der Kulirtiefe wächst, folglich die Geschwindigkeit nicht geringer als im feinen Stuhl zu sein braucht; andererseits ist aber gerade darauf Rücksicht zu nehmen, dass in einem feinen Stuhle der Eintritt der Platinen in die engen Nadellücken schwieriger wird als im starken, der feine Stuhl also langsam und vorsichtig umgedreht werden muss.

Bei Anordnung von Stühlen, welche durch die Transmission getrieben werden sollen, muss man immer von der Annahme einer bestimmten Umfangsgeschwindigkeit ausgehen und aus ihr die Umdrehungszahl des Stuhles, hierauf die der Antriebwelle und endlich die Grösse der Riemenscheiben auf der Transmissions- und der Antriebwelle ausrechnen.

BB. Flache mechanische Kulirstühle.

(*Rotary frame, straight power frame. Métier rectiligne.*)

Da die flachen mechanischen Stühle zum Wirken glatter Kulirwaaren erst dann einen Werth für die Industrie hatten und sich verbreiteten, als sie mit selbstthätiger Minder-Vorrichtung versehen und zur Herstellung regulärer Waaren verwendet werden konnten, zu solcher Vollkommenheit aber erst während der letzten dreissig Jahre gelangten, so ist die Bekanntschaft mit den früheren zahlreichen Versuchen im Baue derselben ohne erheblichen Nutzen. Man erkennt daraus zunächst nur, dass die Erbauer in vielen Fällen sich streng an die Einrichtung des Handstuhles gehalten haben und zwar zumeist an die des Hand-Rösschenstuhles mit Schwingen, seltener an die des Walzenstuhles, ferner dass sie durch mancherlei Mittel die Production des flachen Stuhles gegenüber der des Rundstuhles (s. S. 6) zu vergrössern sich bestrebten, dabei oft die Vorgänge bei der Maschenbildung am Rundstuhle auf flache Stühle übertrugen und dann zu Ausführungsformen gelangten, welche von den Einrichtungen des Handstuhles erheblich abwichen.

Man suchte namentlich durch folgende Mittel die Production der flachen mechanischen Stühle zu erhöhen:

1. In den meisten Fällen durch sehr grosse Breite des Stuhles, sodass grosse Stoffstücken, oder, bei Minderung mit der Hand-Mindermaschine, mehrere Gebrauchsgegenstände (z. B. 6 Strumpflängen) gleichzeitig neben einander gewirkt werden konnten.

2. Durch bewegliche Nadelbarre oder Anordnung einzeln beweglicher Nadeln; im ersteren Falle vermuthete man eine Erleichterung in der Bewegung der Nadelbarre gegenüber der Horizontalbewegung des Hängewerkes und im letzteren Falle eine grössere Schnelligkeit in der Herstellung der Maschen, weil man die Maschenbildung vom Rundstuhle, d. h. die Vollendung der einzelnen Maschen neben einander nachahmte. Man übersah dabei offenbar die Nothwendigkeit des abwechselnden Hin- und Herganges, also des Wartens der einzelnen Bewegungen auf einander.

3. So lange man noch nicht solche selbstthätig wirkende Regulirungen für die Mindermaschine und die Fadenführer-Bewegung hatte, welche sicher genug arbeiteten, suchte man eine Zeitersparniss während des Minderns dadurch zu erreichen, dass man die Decker- und Fadenführer-Verstellung gleichzeitig von leicht beweglichen Mechanismen: Schrauben und Hubscheiben oder sogenannten Schneidrädern vornehmen liess.

4. Auch durch Anordnung mehrerer festliegender Nadelreihen über einander suchte man die Liefermenge des flachen Stuhles zu vergrössern (sächsisches Patent von Fangohr 1840); zwischen den Nadeln wirkte nur eine Reihe langer Platinen, welche für jede Nadelreihe die Form der Nase und Kehle eingeschnitten enthielten. Der Stuhl sollte also in mehreren Etagen über einander einzelne Waarenstücke arbeiten.

Die eben genannten Bestrebungen, welche indess nicht zur gewünschten Vollkommenheit führten, sind in vielen, mir bekannt gewordenen, deutschen und ausländischen Erfindungen ausgeprägt, über welche hauptsächlich folgende Angaben, den sächsischen Patentunterlagen entnommen, hier Erwähnung finden mögen:

Im Jahre 1839 erhielten Bauer & Jahn in Chemnitz ein sächsisches Patent auf einen flachen mechanischen Stuhl, welcher fünf »Längen« breit war und bewegliche Nadelbarre, Spitzen-Nadeln und fallende und stehende Platinen enthielt, im Allgemeinen also dem Hand-Rösschenstuhle glich. Die Minderung der Waare geschah durch eine Hand-Mindermaschine. 1855 erhielt D. Böhm in Deutsch-Neudorf ein Patent auf einen Stuhl mit einzeln beweglichen horizontal liegenden Spitzen-Nadeln, welche durch Schrauben-Excenter verschoben wurden; die Minderung geschah mit der Hand. In demselben Jahre 1855 erhielt Th. Twells aus Nottingham ein sächs. Patent auf einen Stuhl mit einzeln beweglichen Nadeln und einzelnen Pressenstäbchen für jede Nadel; die Bewegung dieser Theile erfolgte durch zwei schraubengangförmige Kränze mit Stiften — eine Einrichtung, welche an den Walzenstuhl erinnert. Die Minderung soll selbstthätig hervorgebracht worden sein. J. N. Brocard aus Troyes erhielt 1856 ein sächs. Patent auf einen 6 Längen breiten Stuhl mit fest stehenden Spitzen-Nadeln, Schwingen, Rösschen und Hand-Mindermaschine; die Verschiebung der Decker und die

Veränderung in der Begrenzung des Fadenführerweges erfolgte durch die Hand mittels Hubscheiben oder Schneidräder. 1857 erhielten ferner Hine, Mundella & Co. aus Nottingham ein sächs. Patent auf einen 6 Längen breiten Stuhl mit fest stehenden Spitzen-Nadeln, welcher insofern selbstthätig reguläre Waaren lieferte, als die Mindermaschine durch die Triebwelle des Stuhles bewegt wurde; derselbe hatte aber noch keinen Zählapparat oder Regulator zur Umstellung der Bewegung des Maschenbildens in die des Minderns, sondern der Arbeiter musste, wenn zu mindern war, den Stuhl vom Betriebe durch Elementarkraft ausrücken und die Triebwelle auf eine halbe Umdrehung rückwärts drehen — während dieser Zeit geschah das »Abnehmen« der Waarenbreite. Endlich in demselben Jahre 1857 erhielt auch Luke Barton aus Nottingham ein sächs. Patent auf einen 4 Längen breiten Stuhl mit fest liegenden Spitzen-Nadeln und vollkommen sicher arbeitender selbstthätiger Minder-Vorrichtung, auch mit Regulator oder Zählapparat, bestehend in Klinkrad mit Klinke und später in Schnecke mit Schneckenrad und Hubscheibe, durch welchen das Mindern in bestimmten Zwischenräumen selbstthätig am Stuhle erfolgte. Dieser Stuhl arbeitete zuerst durch mechanische Vorrichtung reguläre Waare in befriedigender Weise, er ist also als die erste sogenannte reguläre Wirkmaschine anzusehen und soll später (Seite 121) ausführlich beschrieben werden. Seine Einrichtungen zur Umsteuerung der Bewegungen für das Maschenbilden in die für das Mindern, sowie seine Regulirung des Fadenführerweges und die Verstellung der Decker in der Mindermaschine hat man der Hauptsache nach in vielen späteren Constructionen beibehalten, nur die Ausführungsformen sind verändert, sind leichter handlich, bequem erreichbar und verstellbar angeordnet worden.

Die englischen Patent-Unterlagen führen viel weiter zurück; ich theile in der Folge einige Angaben mit aus den Auszügen der Patentbeschreibungen, welche sich auf Wirkerei mit beziehen (*Abridgments of the specifications, relating to Lace and other looped and netted fabrics; by B. Woodcroft, London* 1866):

Schon im Jahre 1769 ist ein englisches Patent ertheilt worden an Sam. Wise für die Umwandlung des Hand-Rösschenstuhles in einen mechanischen Kulirstuhl, an welche genau die Art und Weise erinnert, wie man ziemlich 100 Jahre später in hiesiger Gegend die Hand-Kettenstühle in mechanische oder Dreh-Kettenstühle umwandelte. Die Beschreibung sagt, dass im unteren Stuhlgestell eine Triebwelle liegt, welche durch irgend eine Kraft, einen Mann, ein Gewicht, Wasserkraft u. s. w. gedreht werden kann. Diese Welle hat Vorsprünge, also Hebedaumen oder Hubscheiben, welche an Arme und Hebel stossen, die ihrerseits wieder die verschiedenen arbeitenden Theile, wie Hängewerk, Presse, Schwingenpresse und zwei Scheiben für den Rösschen- und Fadenführer-Zug bewegen. Auch daran ist gedacht, dass man mehrere Stühle durch

eine gemeinschaftliche Triebwelle bewegen lassen kann und dass ein einzelner Stuhl aus der Verbindung zu lösen ist, wenn er reparirt werden muss, während die übrigen fort arbeiten. Nur das Mindern ist mit der Hand vorzunehmen, wenn man nicht ein Waarenstück von gleichbleibender Breite herstellt.

1777 erhielt W. Betts ein englisches Patent auf einen glatten flachen Stuhl, welcher durch die Hand, durch Pferde, Wasser oder eine andere Kraft betrieben werden konnte. Seine Nadelbarre war vor- und rückwärts, sowie auch aufwärts beweglich, um sie, im letzteren Falle, behufs des Pressens der Nadeln an die fest liegende Pressschiene anzudrücken, — eine Einrichtung, welche auch neuerdings wieder Verwendung gefunden hat. Die Triebwelle bewegte, unter Vermittelung von Hebeln, den sogenannten »Tritten«, eine Schnurenscheibe zur Hervorbringung des Rösschenzuges. Die Patentbeschreibung giebt auch Andeutung auf einen mechanischen flachen Ränderstuhl. 1778 erhielten W. & Th. Baker ein Patent auf einen Stuhl, in welchem eine Maschenreihe durch Umdrehung einer Welle hervorgebracht wurde, und in der Beschreibung ist angegeben, welche Arbeiten während der einzelnen Theile einer Umdrehung verrichtet werden. Das Patent von S. Eaton, 1779, betraf einen Stuhl mit einzeln beweglichen Nadeln, das von S. Caldwell, 1805, einen solchen mit mehreren Fadenführern, um Ferse und Fussspitze stärker zu arbeiten (Spitz-Faden-Führer), das von Warner, Hood & Abbott, 1832, einen solchen ohne Schwingen, in welchem ein Rösschen die Platinen vorwärts trieb zum Bilden der Schleifen in den Haken vor die Nadeln hinaus (ähnlich Peinert's Handstuhl; s. I. Theil, Seite 32) und in welchem jede Platine eine Verstärkung enthielt zum »Pressen« der Nadelhaken.

Während zu Ende des vorigen und zu Anfang dieses Jahrhunderts auch in England nicht erhebliche Erfindungen in Wirkerei vorkamen (man beschäftigte sich fast ausschliesslich mit der Herstellung von *lace work*, von durchbrochenen Waaren, Spitzen u. s. w. auf Bobbinet-Maschinen und mit Erfindung und Verbesserung der letzteren), so häufen sich von Ende der 30er Jahre dieses Jahrhunderts die englischen Patente in Wirkereisachen wieder bedeutend. Luke Barton (früher, Seite 118, bei sächsischen Patenten schon genannt) hatte bereits 1838 ein englisches Patent auf einen flachen Stuhl genommen, welcher bewegliche Nadelbarre, kurze Platinen und Abschlagkamm enthielt, aber an welchem noch mit der Hand zu mindern war; dabei wurde nicht der Fadenführer-Weg nach und nach enger begrenzt, sondern die leer gewordenen Randnadeln des Stuhles wurden vom Arbeiter durch Drehen einer Welle mit Daumen zurück gezogen, sodass der Fadenführer auf sie nicht mehr Faden legen konnte. Ihm folgten: 1840 die Einrichtung von Coltmann & Wale, 1841 die von Warner, Cartwright & Haywood, 1843 von J. B. Wickes (die Platinenbarre ist zugleich Nadelpresse), 1844 von B. Bailey (hat Kammpresse, vor den Platinen liegend), 1844 von R. Harris (hat einen

mechanischen Ketten-Kulirstuhl angedeutet) und noch eine grosse Anzahl von Constructionen bis zu dem zweiten Stuhle von Luke Barton (1857), welcher oben (Seite 118) schon angedeutet ist und nun näher beschrieben werden soll.

a. Flache mechanische Kulirstühle zum Wirken glatter Waare.

(*Plain rotary frames.*)

Diejenige Richtung, nach welcher hin der Bau flacher Wirkmaschinen für Herstellung regulärer Waaren (sogenannter regulärer Stühle) eine lange Zeit fortgeführt wurde und auch zuerst zu befriedigenden Resultaten gelangte, ist dadurch charakterisirt, dass man dem alten Hand-Rösschenstuhle möglichst nahe blieb und nur breite Maschinen, zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer Waarenstücke neben einander, sogenannte Mehr-Längen-Stühle, construirte. Die schon erwähnte Luke Barton'sche Maschine ist als erste, genügend vollkommene dieser Art zu betrachten. Sobald aber sicher wirkende Vorrichtungen zum Mindern und zur Regulirung des Fadenführer-Weges bekannt wurden, so baute man auch kleine Maschinen für Herstellung nur eines Gebrauchsgegenstandes (Einlängen-Stühle), um die Anschaffungskosten für mehrere Sortimente und Stärken zu vermindern; diese Richtung wurde mit grossem Erfolge von A. Paget in Loughborough (England) 1861 angegeben, eine Anzahl Jahre ausschliesslich und noch heut wohl in stärkerem Maasse als die erste verfolgt.

Bei Betrachtung verschiedener Constructionen flacher Kulirstühle soll in derselben Weise wie bei Rundstühlen verfahren, also eine Maschine von jeder Richtung der Construction (die von Luke Barton und die von Paget) ausführlich beschrieben werden, während die Besprechung anderer nur die Unterschiede derselben von den ersteren angiebt. Hierdurch, sowie durch eine bestimmte Reihenfolge, in welcher man die Betrachtung der wichtigsten Stücke eines Stuhles nach einander vornimmt, wird das Verständniss der einzelnen Einrichtungen erleichtert und eine klare Uebersicht über alle verschiedenen Arten derselben ermöglicht. Diese Reihenfolge wird, vortheilhafter Weise, nach einander anführen: die Art und Anordnung der Nadeln, der Platinen, Presse, Kulirvorrichtung, Fadenführer und endlich die Vorrichtung zum abwechselnden Betriebe der Stücke für die Maschenbildung und derjenigen für das Mindern. Je nach den einzelnen Elementarstücken kann man auch die verschienen Constructionen weiter eintheilen, kann einzelne »Systeme« regulär wirkender mechanischer Kulirstühle unterscheiden. In Folgendem soll diese Eintheilung nach der Anordnung der Nadeln getroffen werden und zwar darnach, ob diese Nadeln horizontal liegend oder vertical stehend und ob sie im Gestell befestigt oder mit ihrer Nadelbarre beweglich oder einzeln beweglich sind.

aa. Flache mechanische Kulirstühle mit horizontalen Nadeln.

a_1. Solche mit fest liegenden Nadeln.

Die meiste Aehnlichkeit mit dem Handstuhle zeigen die Maschinen mit horizontal fest liegenden Nadeln; die erste derselben war

1. der Stuhl von Luke Barton, 1857 patentirt; er ist auf Tafel 14 in den Figuren 338 und 339 in Querschnitt und Vorderansicht gezeichnet.

Die Nadeln *c* (Fig. 338) sind noch, wie im Handstuhle, durch Bleie auf der fest liegenden Nadelbarre *H* befestigt; ihre Reihe ist sehr lang und in vier Abtheilungen getheilt, deren jede einen Strumpflängen arbeitet; der Stuhl ist also ein Vier-Längen-Stuhl. Natürlich können diese vier Waarenstücke immer nur in ganz gleicher Weise mit einander fort gearbeitet werden; wird an einem derselben durch irgend einen Unfall im Faden oder in den Nadeln etc. die Arbeit unterbrochen, so muss entweder der ganze Stuhl still stehen, oder bei grösserer Reparatur ist das betreffende Waarenstück abzunehmen (»abzusprengen«) und der Stuhl arbeitet zunächst nur drei Längen, bis der Schaden bei gelegener Zeit ausgebessert ist. Die ganze Nadelreihe muss ferner auch durchaus gleiche Theilung haben, man kann also am ganzen Stuhle nur Waarenstücke von gleicher Feinheits-Nummer arbeiten und braucht für andere Qualitäten der Waare andere Stühle. Aus diesen Gründen ergiebt sich, dass der Luke Barton'sche Stuhl einen vorsichtigen und gewandten Arbeiter zur Beaufsichtigung erfordert, welcher alle Stücke an ihm in gutem Zustande erhält, dass er ferner, wegen des grossen Anlage-Kapitals, nur für grosse Fabriken und nicht für den Klein-Gewerbebetrieb bestimmt sein wird.

Die Platinen *a* und *b* (Fig. 338) kommen an der vorliegenden Maschine als fallende *a* und stehende *b* vor, dieselbe ist also zweinädelig, sie »kulirt und vertheilt«. Die stehenden Platinen *b* hängen, wie im Handstuhle, mit Bleien an der Platinenbarre *g* (Platinenbaum. *Lead sinker bar; la barre à platines*), welche an zwei Hängearmen *F G* befestigt ist; diese führen sich mit seitlichen Zapfen in Schlitzen des Gestelles und werden durch Federn F_1, welche an Gestellarmen hängen, immer aufwärts gezogen und durch Zugstangen 40 und Hebel $P_4 P_1$ von Hubscheiben O_3 einer Triebwelle *A* gesenkt, sowie durch Hebel 37 41 nach vor- und rückwärts, um ihre oberen Zapfen schwingend, ausgeschoben. Die fallenden Platinen *a* hängen an den eisernen Schwingen *h* (*jack; la onde*), welche im Wagen *l* auf der Ruthe *e* (*jack wire; rod; la verge*) aufgelagert sind. Der Wagen *l* trägt auch, wie im Handstuhle, den Federstock t_1 *t* und die Rösschenstange *r*, auf welcher sämmtliche vier Rösschen (*slur; le chevalet*) (für jede Abtheilung am Stuhle ein solches) befestigt sind und welche durch Anstossen eines Armes 27 auf die Weite einer Stuhlabtheilung seitlich verschoben werden kann. Dieser Arm 27 ist mit

dem Hebel *U* (Fig. 338 und 339) verbunden, welcher, getrieben durch den Daumen *S* einer Welle *R* (der Kulirwelle), nach links und rechts ausschwingt.

Die Presse *P* (*presser bar; spring bar; la presse*) ist, genau in derselben Weise wie am Hand-Rösschenstuhle, auf den schrägen Pressen-Armen befestigt, welche durch Zugstange und Hebel 38 von Hubscheiben der Triebwelle *A* gesenkt und durch eine, am Hebel 38 wirkende, Spiralfeder gehoben werden.

Die vier Fadenführer *d* sind an einer Stange *x* angeschraubt, welche in den Oesen der Arme 25 hin und her verschoben werden kann. Behufs dieser Verschiebung auf die Breite einer Stuhlabtheilung oder eines Waarenstückes stösst der Mitnehmer 18 20 an den Zapfen 15 der Führerstange *x*. Bei Herstellung geminderter Waare wird die Grösse des Fadenführer-Weges in der, weiter unten angegebenen Weise vermindert. Der Mitnehme-Rahmen 20 läuft mit Rollen 26 auf dem Stuhlgestell und mit Rollen 21 auf einem Stab 22 und wird mittelst der Stange 23 von demselben schwingenden Hebel *U* seitlich verschoben und verzogen, welcher die Rösschenbewegung hervorbringt. Die Fadenführer können zwischen den Nadeln *c* hindurch bis unter deren Reihe herab sinken, wenn die Schüttelwelle, welche die Arme 25 trägt, durch Verbindung mit der Triebwelle *A* wenig gewendet wird, und sie bewegen sich mit den Hängearmen *FG* längs der Nadellänge *c* vor und zurück durch die Verbindung des Rahmens *y* mit dem zweiarmigen Hebel 24 25_1 und mit der Platinenschachtel *i* der Hängearme *FG*.

Zum Betriebe des Stuhles durch Elementarkraft dient zunächst die Triebwelle *T* (*driving shaft*; *l'arbre de commande*), welche in den Riemenscheiben 35 die Bewegung von der Transmission erhält und dieselbe entweder durch die Räder *JK* auf die Welle *A*, oder durch die Räder *LN* auf die Welle *M* überträgt. Die Kurbelwelle *D* dient zum Betriebe des Stuhles durch den Arbeiter; ihre Bewegung wird durch die Räder 32, 33 und 34 auf die Antriebwelle *T* übertragen. *A* ist die Arbeitswelle (*cam shaft*; *l'arbre à cammes*), sie bewegt alle die Stücke des Stuhles, welche zur Arbeit der Maschenbildung benutzt werden, und *M* ist die Minderwelle, welche alle, zum Mindern dienenden Stücke bewegt; es kann natürlich immer nur eine dieser Wellen, *A* oder *M*, in Betrieb sein, während die andere still stehen muss, die Antriebwelle *T* aber dreht sich gleichmässig fort. Zu dem Zwecke sind die Räder *J* und *L* nicht fest mit der Welle *T* verbunden, sondern stecken lose auf ihr; zwischen beiden ist ein Klauenmuff *O* in Nuth und Feder auf derselben Welle *T* verschiebbar, er kann durch die Stange O_1 nach links oder rechts gerückt werden und seine Klauen kommen dabei in diejenigen von *J* oder von *L* und kuppeln somit das eine oder andere dieser Räder mit der Welle *T* fest, sodass diese letztere abwechselnd *A* oder *M* umdreht. Während je einer Umdrehung von der Welle *A* wird eine Maschenreihe gebildet und während einer

Umdrehung der Welle M wird einmal gemindert; bei Herstellung eines Strumpflängens ist nun z. B. A die längste Zeit im Betrieb und zwar während aller Reihen des Oberlängens und Unterlängens ohne Unterbrechung, sowie wenn z. B. in der Wade immer nach je 10 Reihen gemindert werden sollte, auch da stetig 10 Reihen nach einander, worauf A still steht und M einmal gedreht wird. Zu dieser regelmässigen selbstthätigen Ein- und Ausrückung von A und M enthält nun die Triebwelle T eine Schnecke Q, welche in ein Schneckenrad Q_1 eingreift und dasselbe umdreht. An der Nabe von Q_1 sitzt ein Hebedaumen 1, welcher sich mit dem Rade Q_1 dreht und bei jeder Umdrehung desselben den Stab O_1 nach rechts rückt, sodass dieser den Muff O aus J heraus zieht und mit L verbindet. Damit ist die Minderwelle in Gang gebracht, sowie aber der Daumen vom Stabe O_1 hinweg rückt, so wird dieser durch die Feder O_2 wieder nach links gezogen und verbindet O wieder mit J zum Betriebe der Arbeitswelle A. Wenn nun die Grössen der Räder $J:K$ und $L:N$ sich wie 1 : 2 verhalten, so dreht sich die Triebwelle T während einer Umdrehung von A oder M zweimal um und die eingängige Schnecke Q bewegt das Rad Q_1 um zwei Zähne fort; soll also, wie oben angenommen, nach je 10 Maschenreihen einmal gemindert werden, so muss das Rad Q_1 22 Zähne enthalten, denn es wird um 10mal 2 Zähne während der 10 Maschenreihen und um 1mal 2 Zähne während des Minderns fort gedreht und beginnt dann die Zählung aufs Neue. Q und Q_1 bilden also einen Zählapparat, aber nur für die Reihen zwischen den Minderstellen, das Rad Q_1 ist deshalb auf seinem Bolzen verschiebbar und wird vom Arbeiter erst dann an Q heran geschoben, wenn das Mindern beginnen soll; die Grössen der übrigen Waarentheile (Oberlängen, Unterlängen u. s. w.) werden nicht durch Zählen der Reihen vom Stuhle selbstthätig controlirt, sondern der Arbeiter muss sie messen und zur rechten Zeit den Beginn oder das Ende des Minderns einrücken. Für verschieden schnelle Reihenfolge des Abnehmens gehören zu dem Stuhle verschiedene Räder Q_1, welche, nach Bedarf, auf den Bolzen aufgeschoben werden. Anstatt der Schnecke und Schneckenräder hatte der Stuhl ursprünglich in einzelnen Ausführungen ein Klinkrad, welches durch eine Klinke von der Welle T gedreht wurde.

Der Ausrückstab O_1 ist nach rechts hin (Fig. 329) verlängert bis an die Hubscheibe O_3, welche auf den Hebel P_1 P_4 drückt und durch diesen und das Zugband 40 das Hängewerk herab zieht. Ein Stück 4 dieser Hubscheibe O_3 sitzt an einer besonderen Nabe und wird durch den Stab O_1 von O_3 hinweg geschoben, wenn die Minderwelle in Gang gebracht wird. In die, hierdurch entstehende, Vertiefung von O_3 kann nun P_1 eintreten, man kann also während des Minderns das Werk tiefer herab ziehen (zum Einschliessen nach dem »Aufdecken«) als sonst der an O_3 anliegende Hebel P_1 P_4 gestatten würde. Das Hängewerk muss Hebelverbindungen sowohl nach der Arbeits- als auch nach der Minderwelle haben, denn die Platinen müssen bei der Maschenbildung und auch beim »Decken«

oder »Abnehmen« der Waarenstücke thätig sein. Die Arbeitswelle A treibt durch die konischen Räder V W die Kulirwelle R und zwar, weil $V = \frac{1}{2} W$ ist, halb so schnell, als sie selbst sich dreht, der Hebedaumen S an R schiebt also während einer halben Umdrehung von R, also während einer ganzen Drehung von A, oder in der Zeit einer Reihe durch die Rolle 3 den Rösschenhebel U nach rechts und während der folgenden halben Drehung von R, also der nächsten Maschenreihe, durch Rolle 2 des Hilfshebels X den Rösschenhebel U nach links; U und X sind durch die Stange 3 2 mit einander verbunden.

Die Mindermaschine (*tickler machine; narrowing apparatus; la diminueuse*) besteht aus einer Tragstange B, welche in den verticalen Armen 45 drehbar ist und auf welcher sich die Deckerschienen m n mit den aufgeschraubten Deckern k (Fig. 344) (*tickler; porte-poinçon*) verschieben. Zu jedem Waarenstücke gehören zwei Decker, deren einer rechts, der andere links die Randmaschen abnimmt und weiter einwärts hängt, wie die Pfeile in Fig. 344 andeuten. Alle Decker der rechten Waarenseiten sind auf n und die der linken auf m befestigt und beide Schienen werden entgegengesetzt zu einander verschoben, m durch Zahnstange o_2 und Klinke o, und n durch q_2 und q (Fig. 339). Die Klinken o und q erhalten ihre Bewegung von der Minderwelle M durch eine Hubscheibe und den Winkelhebel 5 (Fig. 339), dessen Welle durch die ganze Stuhlbreite reicht, sodass sie auf jeder Seite den Stab 6 hebt, dadurch die Hebel 7 8 und 9 10 anstösst und mit o schiebend, mit q aber ziehend wirkt. Die zweite Klinke o_1 q_1 hat nur den Zweck, die Zahnstange fest zu halten, wenn o q leer zurück geht. Die Mindermaschine steht mit den beiden Stäben 45 auf der Welle C und kann durch den Hebel 39 von einer Hubscheibe der Minderwelle M nach den Stuhlnadeln hin oder von ihnen hinweg bewegt werden. Durch die Zugstange 43 werden die Decknadeln k (*coverer; le poinçon*) auf die Stuhlnadeln gedrückt. Das Mühleisen v (*falling bar; la barre à moulinet*) zur Begrenzung der Kulirtiefe der Schwingen ist genau so wie im Handstuhle angebracht und durch Schrauben p zu verstellen. Die Begrenzung des Fadenführer-Weges bei Herstellung von regulären Waaren geschieht in folgender Weise: Der Rahmen 20, welcher auf der Rückseite des Stuhles von dem Kulirhebel U nach rechts und links verschoben wird, reicht über den Stuhl hinweg nach vorn und stösst auf je einer Seite mit dem Stücke 19 und dem beweglichen Arme 18 16 an den Bolzen 15 der Fadenführerstange x. Dadurch wird letztere mit sämmtlichen Fadenführern d nach derselben Seite hin geschoben, wie die Rösschen. Letztere durchlaufen immer die ganze Breite einer Stuhlabtheilung, die Fadenführer aber müssen, wenn gemindert ist, früher stehen bleiben. Am Ende ihres Hubes gelangt deshalb der Bolzen 15 in einen Schlitz 14 der Scheibe z, welche um die Achse 12 drehbar ist und durch eine Schnur und das Gewicht z_1 in der bestimmten Lage gehalten wird. Der Bolzen 15 stösst schliesslich an den unteren Rand des Schlitzes

14 und durch den Ausschub der Stange *x* wird die Scheibe *z* ein wenig gedreht, bis ihr Schlitz vertical steht und in dieser Lage durch die Schnur 13, welche nun unterhalb 12 hin liegt, gehalten bleibt; sie schliesst nun aber auch den Bolzen 15 ein und hindert die Stange *x* und die Führer *d* an der Weiterbewegung. Gleichzeitig mit dem Eintritt von 15 in 14 ist aber auch das schräge Stück 17 an dem Stifte 13 angelangt und in der Folge an ihm empor gestiegen, dadurch aber hat sich der Arm 16 18 gehoben und 16 ist vom Bolzen 15 nach oben hin abgerückt, folglich stösst der Mitnehmer 16 und der Rahmen 20 nicht mehr an die Fadenführerstange, der Rösschenschub wird folglich vollendet, während die Führer stehen bleiben. Da also die Scheiben *z* den Fadenführer-Weg auf jeder Seite begrenzen, so müssen sie bei jedem »Abnehmen« der Waare um die Grösse des Minderns auf einer Waarenseite, d. i. in der Regel um zwei Nadeltheilungen, nach innen gerückt werden. Zu dem Zwecke ist jede Scheibe *z* an einem Schieber *s* drehbar, letzterer greift mit Zähnen in eine Schnecke oder Schraube *u*, welche durch das Klinkrad 11 und die Klinke 6 gedreht werden kann. Die Klinke 6 ist aber nur die Verlängerung der Stange 6, welche durch 7 8 u. s. w. die Decker der Mindermaschine verschiebt. Gleichzeitig mit letzterer Arbeit erfolgt also auch die Drehung der Schnecke *u* und die Verschiebung der Scheiben *z* einwärts, also die engere Begrenzung des Fadenführer-Ausschubes.

Zur Herstellung von festen Randmaschen ist es vortheilhaft, jeden Faden beim Einschliessen der alten Waare gespannt zu halten, also die Randmasche etwas kurz zu ziehen, damit sie sich später durch dasjenige Fadenstück, welches beim Umkehren der Reihe um ein Platinenkinn herum liegt, nicht auf eine zu grosse Länge ausdehnen kann; die Nahtkante der Waare wird sonst, bei grossen Randmaschen, locker und unschön. Deshalb trägt jeder Fadenführer *d* einen Winkelhebel d_1 d_2 und die Arme d_2 sämmtlicher Hebel werden durch eine gemeinschaftliche Stange mittels der Hebel 28, 29 und 30 gehoben, sodass die Arme d_1 mit einem Querstücke an die Wand des Führers *d* andrücken und den Faden zwischen sich und dieser Wand fest klemmen. Die beiden Arme d_1 und d_2 sind nicht fest, sondern durch eine Feder mit einander verbunden, d_2 kann also, während d_1 den Faden hält, noch ein Stück höher geschoben werden und den Faden etwas anziehen, also die Randmasche verkürzen.

Den Anfang eines Waarenstückes bildet, bei der Arbeit am Handstuhle, eine Reihe gekreuzter Schleifen, welche vom Arbeiter mit der Hand auf die Nadeln gelegt wird (das Anschlagen); diese Arbeit ist zeitraubend und musste am mechanischen Stuhle erspart werden. Luke Barton verwendete deshalb an seiner Maschine ein Waarentuch oder Rolltuch, welches auf eine, durch Gewichte gespannte Waarenrolle gewickelt und mit seinem Ende auf die Nadelreihe des Stuhles geschoben wurde. Dieses Tuch bestand aus einem dünnen gazeartigen Gewebe, welches

man schnell auf die Nadeln schieben konnte, sodass ein schmaler Rand von ihm über deren Reihe empor stand. An dieses Stoffstück wurden 3 oder 4 Reihen gearbeitet, denen eine Langreihe folgte, hergestellt durch Zurückschieben des Mühleisens, wie am Handstuhle. Wenn endlich nach dieser Langreihe so viele gewöhnliche Maschenreihen gewirkt worden waren, als zum Doppelrande gewünscht wurden, so schnitt man das Rolltuch in der ersten, daran hängenden, Maschenreihe ab, hing die Langreihe auf die Stuhlnadeln und bog damit das fertige Waarenstückchen zum Doppelrande um, worauf die ersten 3 glatten Reihen aufgezogen wurden. In späterer Zeit hat man das Rolltuch durch einen Rechen ersetzt, dessen Zähne kurze Haken bilden. Mit diesen Haken hält man die erste kulirte Schleifenreihe in den Platinenschleifen fest und hängt die letzteren später zur Bildung des Doppelrandes auf die Nadeln, worauf man den Rechen wieder heraus zieht.

Die Verwendung eines einzigen flachen mechanischen Kulirstuhles für alle Theile eines Gebrauchsgegenstandes, also z. B. für Längen, Ferse und Fuss eines Strumpfes, hat aus mancherlei Gründen von jeher nicht stattgefunden: Ein solcher Stuhl verursacht manche Schwierigkeiten in der Einrichtung, er müsste z. B. in jeder seiner Abtheilungen für Strumpflängen einen und für Ferse und getheilte Spitze zwei Fadenführer, auch für Ferse und Spitze andere Regulirung des Minderns als für den Längen enthalten; die Breite seiner Abtheilungen würde auch nur für den Oberlängen vollständig ausgenutzt werden, dagegen für Ferse und Fussdecke oder Sohle (bei getheiltem Fusse) nur zum kleinen Theile thätig sein. Bei grösserem Betriebe der Wirkerei in geschlossenen Etablissements oder Fabriken, für welchen der mechanische Stuhl ursprünglich ausschliesslich bestimmt war, ist ein öfterer Wechsel der Arbeit auch für den beaufsichtigenden Arbeiter nicht vortheilhaft, letzterer wird gewandter, wenn er auf längere Zeit dieselbe Arbeit zu liefern hat. Die Theilung der Arbeit und hiernach die Benutzung mehrerer Maschinen für ein und denselbeu Gebrauchsgegenstand war daher geboten, es entstanden z. B. die sogenannten Längenstühle, Fersenstühle und Fussstühle (oder Spitzenstühle).

Luke Barton unterschied nur Längen- und Fuss-Maschinen, er arbeitete die Ferse an den Längen direct an und dann auf einem anderen Stuhle die Fussdecke an den Längen und die Sohle an die Ferse. Dabei wurde allerdings die zweitheilige Ferse nicht ganz regulär, nicht mit zwei Fadenführern, sondern nur mit einem, in folgender Weise hergestellt: Wenn der Längen *a b k g* (Fig. 454 Tafel 23) beendet war und die Ferse beginnen sollte, so gab der Arbeiter durch Ueberhängen einer Masche auf die Nachbarnadeln bei *h* und *i* die Breite der Fersentheile *g h* und *i k* an, dann wurde wieder mit nur einem Fadenführer die ganze Breite *g k* fort gearbeitet und an den oberen Ecken bei *l* und *o* gemindert. Nun schnitt man das Mittelstück *m h i n* heraus, arbeitete dann am Fussstuhle die Fussdecke an *h i* (Fig. 459) und die Sohle an *h m* und *n i*. Die Kanten

h m und *n i* hatten allerdings zerschnittene Randmaschen, man musste sie im zweiten oder dritten Maschenstäbchen »aufstossen«, um die Sohle anzuwirken, und erhielt da eine dicke wulstige Verbindungsstelle. Die so hergestellten Strümpfe entsprachen also nicht den strengsten Anforderungen an reguläre Waare, man ging deshalb später auch zur dreifachen Theilung der Arbeit über und benutzte noch besondere Stühle für das Wirken regulärer zweitheiliger Fersen mit zwei Fadenführern.

Die genannte Arbeitstheilung hat sich gleichzeitig auch auf die Benutzung der Handstühle übertragen, mit denen man noch lange den mechanischen Stühlen erfolgreich Concurrenz machte. Theils wurde dies ermöglicht durch mancherlei Verbesserungen und Vereinfachungen am Handstuhle, bestehend in Herstellung breiter Stühle für mehrere Waarenstücke, vortheilhafte Fadenführer und Mindermaschinen, Weglassung der Schwingen (siehe I. Theil, Seite 32 u. f.), theils durch Verwendung einzelner Stühle nur immer zu denselben Arbeiten, in denen dann die Arbeiter besondere Leistungsfähigkeit erlangten.

Eine Zeit lang glaubte man den mechanischen Stuhl nur als grosse Maschine für mehrere Waarenstücke vortheilhaft bauen zu können, wie die folgenden Nummern beweisen, dann ging man über zur Herstellung kleiner Einlängenstühle (angefangen von Paget 1861, Seite 132 beschrieben), kam später wieder auf grosse Maschinen, 8-Längen-Stühle, zurück (von Cotton 1868 angegeben, Seite 149 beschrieben) und hat endlich, um doch mechanische flache Stühle auch im Klein-Gewerbe-Betriebe einzuführen, die kleinen Einlängen- oder höchstens Zweilängen-Stühle mit dem Zubehör versehen, mit welchem sie leicht und schnell zur Arbeit aller Waarentheile eingerichtet, also zur vortheilhaften Herstellung eines ganzen Strumpfes befähigt werden konnten. Damit ist denn nach beiden Seiten der Fabrikation, für solche in grossen Fabriken und für solche in kleinen Werkstätten gesorgt worden. Von der grossen Menge einzelner verschiedener Constructionen ist es nur wenigen gelungen, schnelle und weite Verbreitung zu erlangen; oben an stehend ist wohl der Paget-Stuhl (1861, Seite 132) zu nennen, mit den Maschinen, welche in der von ihm bezeichneten Richtung mit mancherlei Veränderungen und Verbesserungen entstanden sind, und als meist verbreiteter grosser oder breiter Stuhl ist der von Cotton (1868 patentirt, Seite 149 erwähnt) zu bezeichnen.

Von den neueren Stühlen gehört zu der Sorte mit fest liegender Nadelbarre noch

2. der Stuhl von Hine, Mundella & Co., 1857 patentirt, welcher grosse Aehnlichkeit mit dem von Luke Barton zeigte, die Regulirung des Minderns aber in unvollkommenerer Weise vornahm, wie schon Seite 118 angedeutet ist.

3. Der Stuhl von J. N. Brocard, 1856 patentirt, hat Handmindermaschine, aber Decker und Regulirungs-Vorrichtung der Fadenführer

werden nicht direct durch die Hand verschoben, sondern durch Hubscheiben, welche der Arbeiter dreht. Der Stuhl ist 6 Längen breit, hat stehende und fallende Platinen, letztere mit Schwingen, durch Rösschen bewegt.

4. Der Stuhl von L. Löbel in Limbach, 1859 patentirt, ist ein Vier-Längen-Stuhl mit Holzschwingen und eiserner Walze zur Bewegung der letzteren, er bildet also den Versuch, auch den Walzenstuhl für den Elementarbetrieb einzurichten.

5. Der Stuhl von N. Berthelot in Troyes, 1862 patentirt, hat in der Art der Maschenbildung grosse Aehnlichkeit mit Berthelot's Rundstuhl (Seite 21), da auch seiner Construction die Absicht zu Grunde liegt, harte oder spröde Garne zu verarbeiten, deren kulirte Schleifen nicht frei in den Nadelhaken hängen bleiben können, da sie sonst vor dem Pressen der letzteren aus ihnen heraus springen. Zu dem Zwecke hat Berthelot überhaupt die Maschenbildung des flachen Hand- oder mechanischen Stuhles verlassen, nach welcher eine ganze Maschenreihe vorbereitet und nach und nach gleichmässig vollendet wird, und hat die Maschenbildung der Rundstühle, nach welcher die Maschen einzeln neben einander fertig hergestellt werden, auf seinen flachen Stuhl übertragen. Dieser Stuhl, welcher in Fig. 359 Tafel 16 im Querschnitt dargestellt ist, arbeitet zwei Strumpflängen neben einander; die Nadelreihen für beide Längen sind getheilt und stehen, wegen des Fadenführers, Kulirapparates und Deckers, ziemlich weit aus einander. Die Nadelbarre A wird durch Träger von den Gestellriegeln C gehalten und letztere verbinden die beiden Seitenwände B des Stuhlgestelles, sie dienen auch an der oberen Seite zugleich als Lauf- und Leitbahn für einen Wagen l, welchen zwei Rollenpaare 1 2 tragen und zwei andere, 3 4, längs der inneren Kanten von C führen.

Die Platinen b haben im vorderen Theile genau die Form der Handstuhlplatinen, also die Nase zum Kuliren und die Kehle zum Einschliessen; sie sind aber nach rückwärts, rechtwinklig zum Vorderstücke, bedeutend verlängert, liegen vorn in verticalen Schlitzen der Nadelbarre A, hinten in solchen der am Gestell befestigten Schiene S_1 und werden durch die Führung zwischen cc sowie durch die zwischen ed genau so bewegt, wie die Kulirplatinen des Berthelot'schen Rundstuhles. Wenn der Wagen l, welcher die untere Platte c und durch den, auf ihm befestigten, Riegel S auch die obere Platte c trägt, welcher ferner die Schienen e und d enthält, in der Breitrichtung des Stuhles, also entlang der Bahnen C, verschoben wird, so werden die Platinen durch die auf- und abwärts gebogene Nuth cc gehoben und gesenkt und durch den Raum zwischen den vor- und rückwärts gebogenen Schienen ed zwischen den Nadeln nach vorn oder hinten gezogen, sie können also längs der Nadelreihe und stetig eine nach der anderen kuliren, die Schleifen vor in die Haken schieben, dort halten bis zum Pressen, abschlagen und die Maschen

wieder zurückziehen und einschliessen. Der Stuhl hat also nur fallende Platinen; die Kulirtiefe derselben (für feste oder lockere Waare) wird dadurch verändert, dass man mittels der Hebel *G* und Stangen *F* die Führungsplatten *cc* vorschiebt oder zurück zieht. Die Bewegung des Wagens *l* erfolgt durch Zugstange *R*, Hebel *Q*, welcher am unteren Ende um einen Bolzen schwingt, Zugstange *P* und Kurbel *O* von der Welle *N* aus, welche durch *ML* von der Antriebwelle *K* getrieben wird, und diese endlich hat Riemenscheiben K_1 zum Elementarbetriebe oder wird vom Arbeiter durch die Räder 6 5 und die Kurbelwelle *J* angetrieben. Von dieser Wagen-Bewegung aus erfolgen auch alle Bewegungen der Theile zur Maschenbildung und zum Mindern, sodass dieser Stuhl nicht die übliche Hauptwelle mit Hubscheiben enthält.

Die Presse besteht aus einzelnen Stäben *i*, für je eine Nadel ein solcher, welche in verticalen Schlitzen einer, mit der Nadelbarre *A* verbundenen, Stange sich bewegen und mit den unteren hinteren Enden zwischen den Platinen gleiten. Am oberen Theile hat jedes Stäbchen *i* einen Einschnitt, mit dem es an der Winkelschiene *k* hängt; diese Schiene *k* ist durch *T* und *S* mit dem Wagen *l* verbunden und ausserdem nach oben und unten ausgebogen, sie drückt also die Pressen *i* der Reihe nach abwärts auf die Nadeln, während sie mit *l* fort gezogen wird.

Die Fadenführer *f* sind durch einen Stab mit einander verbunden, und gleiten mit je einem Kästchen *g* auf der Stange *h*, welche zu beiden Seiten in die Gestellarme *W* drehbar eingelagert ist. Durch eine Schubstange *x* und einen Mitnehmer *V* werden die Fadenführer vom Wagen *l* seitlich mit verschoben, denn der ganze Rahmen *UTS* ist am Wagen befestigt. Der Weg des letzteren ist grösser als der der Fadenführer, es drückt deshalb am Ende die Kante *v* mit einer Erhöhung auf die Rolle *w*, wendet dadurch die Stange *h* und bewegt die Fadenführer im Bogen durch die Nadelreihe *a* nach unten. Der Ausschub der Fadenführer wird dadurch begrenzt, dass die Stange *x*, ähnlich wie im Luke Barton'schen Stuhle, am Ende auf einen Bolzen oder eine Rolle aufläuft und sich aus der Gabel des Führerkästchens heraus hebt. Die Regulirung dieser Auslösung erfolgt selbstthätig vom Stuhle unter Vermittelung einer, von einer Hubscheibe der Welle *N* bewegten, Klinke und eines Klinkrades, welches verstellbare Knaggen trägt und mit denselben Gewichtshebel auslöst. Diese Hebel endlich führen auch die Decker *m* gegen die Stuhlnadeln hin und deren Längsverschiebung erfolgt nun gleichzeitig mit der Fadenführer-Verstellung.

Die Mindermaschine besteht aus zwei Stangen *H* und H_1, welche durch einzelne Arme *p* und p_1 die Decker *m* tragen. *H* enthält die auf der linken Seite des Waarenstückes und H_1 die auf der rechten Seite desselben wirkenden Decker. Durch Anstossen der vorstehenden Schienen *s* und *t* des, mit dem Wagen *l* verbundenen, Riegels *D* an die Rollen *q* und *r* werden die Bewegungen zum Ab- und Auf-Decken hervorgebracht,

auch schliesslich die Decker wieder zurück geschoben in ihre Ruhelage. Das Mindern geschieht abwechselnd auf der einen und anderen Waarenseite in zwei auf einander folgenden Maschenreihen ohne Unterbrechung der Maschenbildung. Während z. B. die letztere nach rechts hin vorgenommen wird und die Bewegung ein Stück über den links liegenden Anfang der Nadelreihe fortgeschritten ist, beginnt auf dieser linken Seite der Decker seine Thätigkeit und vollendet dieselbe noch während der Reihenbildung.

Alle einzelnen arbeitenden Theile bewegen sich also in diesem Stuhle längs der fest liegenden Nadelreihe hin und her und die Maschen werden einzeln neben einander vollendet, wie im Rundstuhle, in welchem die Nadeln an den anderen arbeitenden Stücken sich vorüber bewegen. Man hat irrthümlicher Weise aus dieser Aehnlichkeit mit dem Rundstuhle einen schnellen Gang des Stuhles, oder eine hohe Production desselben gefolgert — hat aber dabei übersehen, dass im Rundstuhle die Bewegungen stetig fortlaufende sind und nicht unterbrochen werden, während sie im flachen Stuhle hin und her gehen, also nach kurzer Dauer umkehren müssen, und dass dabei natürlich die voran schreitenden Stücke (Fadenführer, Kulirbewegung u. s. w.) lange zu warten haben, bis die letzten Arbeiten (Abschlagen, Einschliessen) auf der ganzen Nadelreihe vollendet sind. Der Stuhl von Berthelot arbeitete also gerade sehr langsam (man sehe auch hierüber den Abschnitt »Arbeitsgeschwindigkeit«) und konnte neben anderen Maschinen nicht lange Verwendung finden; seine sehr nützliche Einrichtung: dass die Platinen die Schleifen halten, bis die Nadelhaken gepresst sind, ist später auch möglichst an allen flachen mechanischen Stühlen getroffen worden, indem man dieselben, wie man bei Handstuhl-Wirkerei sich ausdrückt, mit Partagirung arbeiten liess, d. h. man brachte die kulirten Schleifen durch die Platinen-Nasen nicht ganz vor bis an die Nadelköpfe, sondern nur bis unter die Hakenspitzen, sodass vorn die Pressschiene noch aufgedrückt werden konnte, während die Schleifen gehalten waren. Stühle, welche Kammpressen enthalten, ermöglichen diese Einrichtung am leichtesten — viele der neueren flachen mechanischen Stühle verarbeiten also ohne Weiteres harte Garne.

6. Der Stuhl von Brauer & Ludwig in Chemnitz, 1870 patentirt, war einer der ersten, welche nach der von Paget (siehe später Nr. 1 unter b_1) angegebenen Richtung als Einlängen-Stuhl gebaut wurde. Er hat deshalb mit dem Paget-Stuhle grosse Aehnlichkeit, enthält aber fest liegende Nadelbarre A (Fig. 360 Tafel 16) und ganze Platinen bc, also nicht einen besonderen Abschlagkamm wie ersterer. Gleich mit diesem ist die Ertheilung der verticalen Bewegung an die Platinen durch Heben und Senken der Querstange e bei dem Platinen-Pressen und dem Einschliessen. Der Stuhl hat auch nur fallende Platinen ohne Schwingen, das Rösschen l drückt diese Platinen zum Kuliren direct abwärts, genau so, wie im Stuhle von Paget. Auf dessen ausführliche Beschreibung, wie

sie in der Folge gegeben wird (Seite 132), muss hier, wegen der grossen Aehnlichkeit beider Maschinen, oft hingewiesen werden.

Das Mühleisen *c* liegt unter den Platinen in der Platinenschachtel *D* und kann durch Schrauben *d* verstellt werden. Die Federn *f* halten die Platinen direct in bestimmten Lagen fest, so wie es im Handrösschenstuhle mit den Schwingen der fallenden Platinen geschieht. Die Stäbe *s* und *g*, in deren Schlitzführungen die Platinen auf und ab gleiten, bilden zusammen gewissermassen die Platinenbarre; sie sind an zwei Hängearme *CD* seitlich angeschraubt und das ganze Hängewerk kann, wie im Handstuhle, um *C* ausschwingen, es wird durch Hebel *TUV* von Hubscheiben der Triebwelle *E* bewegt. An dem Hängewerke ist auch die Gleitschiene *p* für die Rösschenkapsel *q* befestigt. Der Rösschenzug erfolgt durch Schnuren *z*, Hebel L_1 *L*, und Hebedaumen *KJ*, welche Einrichtung von Brauer & Ludwig auch am Paget-Stuhle angebracht worden ist, als zuverlässiger wirkend wie dessen ursprünglicher Rösschenzug. Der Fadenführer *h* bewegt sich mit dem Werke vor und zurück; die Presse *u* ist eine gewöhnliche glatte Schiene, getragen und bewegt durch die Arme $t_2 t t_3$. Die in Fig. 360 angedeutete Einrichtung ist zur Herstellung von Pressmustern bestimmt und kann erst unter b, »flache Kulirstühle für Wirkmuster«, besprochen werden. Der Betrieb durch eine einzige Welle *E* und die Regulirung zwischen der Arbeit des Maschenbildens und der des Minderns erfolgt genau so wie am Paget-Stuhle.

Damit die, lang frei liegenden, Nadeln *a* während des Kulirens nicht abwärts gebogen werden, so unterstützt man sie bisweilen durch einen Nadelstab 13 (auch Lame, nach dem französ. Worte *la lame*, genannt), welcher in zwei Schlitzlagern 14 der Hängearme sich auf- und abwärts verschiebt, und auf zwei schiefen, an der Nadelbarre befestigten Stäben 15 aufliegt. Er bewegt sich mit dem Hängewerke vor und zurück, sinkt also vorn auf 15 herab und wird hinten, beim Einschliessen, durch 15 aufwärts an die Nadelreihe gedrückt.

7. Der Stuhl von A. Reichenbach in Limbach (sächsisches Patent 1872. Einlängenstuhl. Nur fallende Platinen) war der Versuch zur umgekehrten Anordnung der Hänge- und Werk-Arme gegen die bekannte Einrichtung des Handstuhles. Die Hängearme bildeten im hinteren Theile des Stuhles aufrecht stehende schwingende Träger, von denen die Werkarme nach vorn über die Nadelreihe reichen und Platinen, Fadenführer und Rösschen tragen. Die ganze Last dieses Werkes war von den, in der Mitte des Stuhles liegenden, Wellen (eine zur Maschenbildung und Minderung und eine nur zum Mindern) zu tragen, konnte aber zu geeigneten Zeiten auch auf die Schleifen und fertigen Maschen drücken, um deren Länge möglichst gleichmässig zu erhalten. Die Bewegung der grossen Last in schnell wechselnden Richtungen verursachte grosse Abnutzung.

8. Der Stuhl von E. Müller in Limbach, 1871, war auch ein

Einlängenstuhl mit nur fallenden Platinen. Der Rösschenzug erfolgte nicht durch Schnuren, sondern durch Hebel und Zugstangen.

9. Der Stuhl von Gränz & Strauch in Limbach, 1871, hatte nicht mehr ein schwingendes Platinenwerk, sondern ein solches, welches auf einem Wagen geradlinig vor und zurück geschoben wurde, auch eine gegen den Paget-Stuhl veränderte Regulirung des Rösschenzuges.

b_1. Flache mechanische Kulirstühle mit horizontalen Nadeln und beweglicher Nadelbarre.

Schon seit langer Zeit sind solche Stuhl-Constructionen ausgeführt worden, in welchen die Verschiebung der Schleifen und Maschen auf den Nadeln nicht durch Schwingungen des Platinen-Werkes, sondern dadurch hervorgebracht wurde, dass die Nadelreihe in der Längsrichtung der Nadeln sich hin und her bewegte, die Platinen also nur noch zu heben und zu senken, nicht aber horizontal zu verschieben waren. Wie oben (Seite 119) erwähnt wurde, erhielt schon 1777 W. Betts ein englisches Patent auf eine solche Einrichtung und der 1839 in Sachsen patentirte Stuhl von Bauer & Jahn (fünf »Längen« breit und dem Handstuhle im Allgemeinen sehr ähnlich) hatte auch bewegliche Nadelbarre, dazu stehende und fallende Platinen mit Schwingen, gewöhnliche Pressschiene, wie der Handstuhl und eine Hand-Mindermaschine. Es ist jedoch erst die, auch hierher gehörige, Construction von A. Paget, welche grössere Beachtung erlangte, weil sie zugleich die erste allseitig befriedigende Erfindung nach der Richtung des Baues kleiner Einlängenstühle bildete und bald ausserordentliche Verbreitung fand.

1. Der Stuhl von Arthur Paget in Loughborough in England, 1861 patentirt, zeigt wesentliche Abweichungen von dem, Seite 121 ff. beschriebenen, Stuhle von Luke Barton, ausser in seiner Einrichtung als Einlängenstuhl und in der Anordnung der Nadelbarre, auch noch darin, dass er nur fallende Platinen enthält, also nur kulirt und nicht vertheilt, dass die Presse eine Kammpresse ist und dass nur eine Triebwelle vorkommt, auf welcher die Hubscheiben, behufs der Reihenbildung oder der Minderung, verschiebbar sind. Seine Einrichtung wird durch die Zeichnungen auf Tafel 15 verdeutlicht.

Die Stuhlnadeln a (Fig. 345) werden nicht in Bleien gehalten, sondern sind mit rechtwinklig umgebogenen Endhaken in Löcher der Nadelbarre B eingesteckt, liegen auf eine kurze Strecke mit der Hälfte ihrer Stärke in Rinnen dieser Nadelbarre und werden durch aufgeschraubte Deckplatten fest geklemmt. Die Nadelbarre B ruht auf der hinteren Seite mit zwei Gelenkarmen auf den Trägern C und auf der Vorderseite mit den Nadeln a selbst auf der Abschlagschiene B_1. Die beiden Träger C können von der Schüttelwelle C_1 und einem, von dieser nach hinten bis unter die Triebwelle E reichenden, Arme in schwingende Bewegung gebracht werden, sie verschieben dann die Nadelbarre vor- und rückwärts,

wobei die Nadeln a in den Führungen der Abschlagschiene B_1 hin und her gleiten. Die, auf der Schiene B_1 aufgelötheten, Stahlplatten c_1 (Fig. 346 bis 348) bilden einen Kamm, in dessen Lücken die Nadeln a sich führen und von dessen Zähnen, den Stahlplatten c_1, die alten Maschen zurück gehalten werden, wenn die Nadeln sich zurück ziehen, sodass die, von der Kammpresse b (Fig. 347) zugepressten, Haken in die alten Maschen einfahren und endlich die neuen Schleifen ganz durch diese alten Maschen hindurch ziehen können. Zur grösseren Sicherheit dieses »Abschlagens« hat man in späterer Zeit die vorderen Kanten der Abschlagzähne c_1 (Fig. 348) etwas bogenförmig ausgefeilt, damit die Maschen sich längs der schrägen Kante sicher von den Nadeln abschieben und auch sosogleich abwärts gedrückt werden. Die Abschlagzähne c_1 verrichten also im Paget-Stuhle dieselbe Arbeit, wie die unteren Platinenschäfte der gewöhnlichen langen Platinen im Handstuhle.

Zur Unterstützung der Nadelreihe während des Kulirens hat man auch am Paget-Stuhle eine Lame oder Nadelschiene, ähnlich wie in Brauer & Ludwig's Stuhl (Seite 131) angebracht (Patent von Brauer & Ludwig 1874). Diese Lame 24 (Fig. 346) wird von zwei fest stehenden Armen geführt und von zwei Spiralfedern aufwärts gezogen, sodass sie an die Nadeln a anstösst. Beim Rückgange der Nadelreihe verhindern Stelleisen die weitere Aufwärts-Bewegung der Schiene 24 und ihre obere abgeschrägte Kante ermöglicht, dass die Nadelreihe a, bei ihrer Verwärts-Bewegung, sich leicht wieder auf die Schiene 24 auflegt.

Die Platinen c enthalten die Nase c_2 (Fig. 346) zum Kuliren und das Kinn c_3 zum Einschliessen; letzteres steht nun so weit vor den Abschlag-Zähnen c_1, dass zwischen beiden der Raum für die Waare W_1 bleibt, welcher durch die Kehle der gewöhnlichen Handstuhlplatine gebildet wird. Jeder Abschlag-Zahn c_1 ist also gewissermassen die untere Fortsetzung je einer Platine. Alle Platinen werden in den ausgefrästen Schlitzen zweier Balken dd_1 (Fig. 345) geführt und durch Federn e, welche in die oberen Einschnitte von c sich einstemmen, in ihrer obersten Stellung fest gehalten.

Direct über den Platinen liegt das Rösschen i, welches mit der Kapsel g an der horizontalen Schiene D sich verschiebt; es ist mit seinem doppelt keilförmigen Ende abwärts gerichtet (Fig. 349) und drückt mit demselben die Platinen direct hinab zum Kuliren, ohne Vermittelung von Schwingen. Die Kulirtiefe bestimmt das Mühleisen v, welches von den Stäben 6 getragen wird und auch zugleich als Platinenpresse dient. Zu dem Zwecke stehen die Träger 6 auf horizontalen Hebeln der Schüttelwelle D_1 und können von Hubscheiben der Triebwelle E bewegt werden. Nach dem Kuliren und Vorschieben der Schleifen in die Nadelhaken werden somit die Platinen durch das Mühleisen v in ihre höchste Stellung zurück geschoben. Die Mühleisenstellung für feste oder lockere Waare erfolgt durch die Stellschraube k (Fig. 349), welche auf einen Arm des

Traghebels der Stäbe 6 wirkt; da dieser Arm mit der Welle D_1 verbunden ist, so wird, bei Drehung von k, auch D_1 gewendet und durch beide Träger 6 das Mühleisen v gehoben oder gesenkt.

Der Stab u (Fig. 345) dient als Einschliessschiene, er ruht auf den Trägern 7 und kann durch Hebel der Schüttelwelle A_1 gehoben und gesenkt werden, sodass er die Platinen gleichmässig nieder drückt, wenn ihre unteren Enden durch die Nadeln herab sinken sollen, um die Waare zwischen sich und dem Abschlagkamme einzuschliessen, während die Stuhlnadeln sich vorwärts schieben. Die Platinen haben nur diese verticale Bewegung, sie schwingen nicht vor und zurück, es ist überhaupt kein Hängewerk vorhanden, weil die ganze Nadelreihe die Bewegungen in horizontaler Richtung macht. Die beiden Führungsschienen dd_1, welche hier die Platinenbarre bilden, sowie die Rösschenstange D gehören zum Gestell des Stuhles, sie verbinden die beiden Seitenwände A mit einander, diese stehen auf den Traversen Z, welche endlich auf dem Untergestell A_3 liegen.

Die Presse b drückt nicht als glatte Schiene auf die Stuhlnadelhaken, sondern hat in ihrer vorderen und unteren Kante Einschnitte (Fig. 345 und 347), in welchen die Platinen c sich nochmals führen, und reicht mit den entstehenden Zähnen b (Fig. 347) zwischen die Platinen; sie ist also eine sogenannte Kamm- oder Zahn-Presse, denn ihre Zähne drücken, während die Nadeln sich zurück ziehen, auf deren Haken (Fig. 347), ehe die Hakenspitzen die alten Maschen erreicht haben, sodass sie sich durch letztere mit ihren neuen Schleifen hindurch ziehen können. Bei dieser Einrichtung wird die Presse gar nicht vor den Platinen gebraucht, deshalb liegt die Schiene b auch hinter denselben und der vordere Raum ist ganz frei; sie wird ferner von denselben Stäben 7 getragen, auf denen auch die Einschliessschiene u liegt, und bewegt sich also mit dieser gleichmässig, ohne dass die relativen Bewegungen der beiden Stücke einander stören.

Das Rösschen i war ursprünglich am Führungsschlitten g, welcher längs der Stange D fortgezogen werden kann, fest geschraubt und man musste, behufs Herstellung dichter oder lockerer Waare, die ganze Stange D mit den Stellschrauben 22 gegen das Gestell A heben oder senken, wenn man das Mühleisen v verstellte. Da hier der Rösschenkeil ein einziges steifes Stück ist und nicht, wie im Handstuhle, auf Federn ruht, so muss man seine Verstellung immer gleichzeitig mit der des Mühleisens vornehmen. Man findet indess auch in mechanischen Stühlen die elastische Rösschen-Verbindung, wie im Handstuhle, angewendet.

Später hat man jedoch die eigentliche Rösschenplatte i in der Kapsel g auf- und abwärts verschiebbar angeordnet und entweder durch Schrauben, oder durch einen Bolzen i_1 mit excentrischem Zapfen und Hebel i_2 gehoben und gesenkt. Dabei verschiebt sich i_2 längs einer Scala i_3 und kann in den Einschnitten derselben an beliebiger Stelle festgestellt werden.

Die seitliche Bewegung des Rösschens wird demselben durch die Schnuren n_2 (Fig. 349) mitgetheilt, welche links und rechts an die Kapsel g angebunden sind und mit ihren anderen Enden, nach der ursprünglichen Einrichtung, auf einer Schnurenscheibe H (Fig. 350 und 351) liegen. Diese Scheibe sitzt fest an einem Ende der Triebwelle E, sie enthält zwei Rinnen neben einander für beide Schnuren-Enden und an einer Stelle H_1 ist ihr Kreisumfang unterbrochen durch einen Ausschnitt, dessen scharfe Kante H_1 die, mit eisernen Knöpfen versehenen, Schnuren-Enden fängt und ein Stück im Kreise mit herum nimmt. Die Länge der Schnuren ist so eingerichtet, dass immer nur eine derselben erfasst und fortgezogen wird, während die andere weit über die Scheibe hinüber und hinab hängt und erst durch die Bewegung der ersteren wieder zurück gezogen wird, um bei der nächsten Tour erfasst zu werden. Der Ausschub der Rösschenkapsel g links und rechts wird durch die, an D angeschraubten, Platten 17 18 begrenzt; er ist so gross, dass während des Weges von g die Schnur von der Scheibe H um $\frac{2}{3}$ ihres Umfanges fort gezogen worden ist; an seinem Ende gelangt die Stelle H_1 (Fig. 350) an das, am Gestell befestigte, Keilstück J, welches nun den Zapfen K und die ganze drehbare Platte H_2 nach aussen drängt, sodass diese den Knopf von H_1 abschiebt, also die Rösschenschnur löst. Während der folgenden $\frac{1}{3}$ Umdrehung von H bleibt also das Rösschen stehen. Der Stuhl arbeitet nun während der Zeit einer Umdrehung der Welle E eine Maschenreihe, er kulirt während $\frac{2}{3}$ dieser Zeit und arbeitet die Reihe aus während $\frac{1}{3}$ derselben. Nach einer Umdrehung von H trifft die Ecke H_1 den Knopf der anderen Schnur und zieht mit derselben das Rösschen nach der entgegengesetzten Seite hin zum Kuliren der folgenden Schleifenreihe.

Während des Minderns, welches auch auf die Zeit einer Umdrehung der Welle E sich erstreckt, darf nicht kulirt, also auch das Schnuren-Ende von H_1 nicht erfasst werden; es wird deshalb durch die, weiter unten erwähnte, Vorrichtung der Hebel $T_1 U$ (Fig. 350 und 351) so bewegt, dass die Platte U sich dicht an die Scheibe H legt. Dann steigt der Zapfen K an der linksseitigen schrägen Kante von U nach aussen und die ganze Abschlagplatte H_2 wird hinausgebogen und so lange auf U gehalten, bis sie am Knopfe des Schnurenendes vorbei ist; letzterer ist dann natürlich nicht erfasst worden und das Rösschen bleibt während einer Umdrehung stehen.

Bei grösserer Geschwindigkeit der Scheibe H werden die Knöpfe der Schnuren bisweilen von H_1 nicht gefangen, sondern fort geschleudert, man hat deshalb auf H über jede Rinne eine breite Plattfeder gelegt, welche Schnur und Knopf auf H aufdrückt; trotzdem ist die Einrichtung nicht ganz zuverlässig, deshalb haben Brauer & Ludwig in Chemnitz im Jahre 1870 die folgende sicher wirkende Kulirvorrichtung für ihren und auch für den Paget-Stuhl construirt, welche in den Figuren 345, 349 und 352 gezeichnet ist:

Die beiden, vom Rösschen-Schlitten g nach links und rechts fort gehenden, Schnuren sind nicht auf eine Schnurenscheibe geleitet, sondern über Leitrollen 11, 12, 13 geführt und endlich bei 10 und 14 (Fig. 349 und 352) am Gestell befestigt. In die Endstücke vor 10 und 14 hat man nun die beiden Rollen n_1 und n eingelegt, welche, wie Fig. 345 und 349 zeigt, an den Hebeln $n_1 n_3$ und $n n_3$ drehbar befestigt sind. Diese Hebel werden von den beiden Hebedaumen m abwechselnd gesenkt und, während der eine niedergedrückt wird, muss der andere durch die Schnuren-Verbindung sich heben. Wird z. B. in Fig. 352 die Rolle n in Richtung ihres Pfeiles gesenkt, so zieht sie ihre Schnur über 13 abwärts und den Rösschenschlitten g nach rechts, dieser aber zieht durch seine Schnur links über 11 hin die Rolle n_1 empor. Dabei ist die Hubhöhe von n oder n_1 nur halb so gross wie der Rösschenweg, denn ein Sinken der Rollen n oder n_1 veranlasst immer eine gleichmässige Verlängerung beider von ihr abgehenden Schnurentheile. Die beiden Hebedaumen m sind an dem Stirnrade 9 befestigt, welches sich auf dem Bolzen V dreht und vom Rade 8 der Triebwelle E, halb so schnell als diese läuft, getrieben wird. Während einer Umdrehung von E senkt sich also nur ein Daumen und das Rösschen wird nach einer Seite gezogen, worauf es bei der nächsten Umdrehung, also für die nächste Maschenreihe, nach der anderen Seite zurück geht. Da die treibenden Rollen $n n_1$ immer in den Schnuren liegen bleiben, so ist die Bewegung ganz sicher; die Curve der Daumen m ist so geformt, dass sie den Hebeln und dem Rösschen eine gleichförmige Bewegung ertheilt. Man erhält diese Curve, wenn man einzelne Punkte von ihr aufzeichnet, so dass gleichen Drehungswinkeln des Rades 9 auch gleiche Senkungen der gedrückten Rollen an den Hebeln in dem aus n_3 (Fig. 345) geschlagenen Kreisbogen entsprechen.

Auch für diese Einrichtung muss während des Minderns der Rösschenzug ausgerückt werden; dies geschieht durch denselben Hebel $T_1 U$ wie in Fig. 351, welcher aber am oberen Ende nicht die Platte U trägt, sondern, wie Fig. 349 zeigt, mit einem Zapfen in eine ringförmige Nuth der Radnabe 8 eingreift und das Rad zur Seite schiebt, sodass es von dem Kuppelungsbolzen m_1 sich entfernt. Dann steckt das Rad 8 nur lose auf der Welle E, wird nicht mehr von ihr herum genommen und treibt folglich auch den Rösschenzug nicht. Die Zähne von 8 und 9 bleiben aber immer in Eingriff mit einander, damit nach einer Umdrehung von E, wenn 8 wieder an m_1 heran rückt, die Kulirvorrichtung sofort wieder in Gang kommt. Die Hebel $n n_3$ und $n_1 n_3$ entsprechen ganz den »Tritten« (*treddle; la pedale*) im Handstuhle.

Mit der Rösschenbewegung erfolgt auch gleichzeitig die seitliche Verschiebung der Fadenführer und zwar principiell in derselben Weise, wie im Luke Barton'schen Stuhle (Seite 124). Der Rösschen-Schlitten g (Fig. 349) enthält die zwei Stossarme 20 von ähnlicher Form, wie die

Verbindung 16, 17, 18 in Fig. 339, Tafel 14 am Luke Barton'schen Stuhle sie zeigt. Diese Arme 20 stossen auf jeder Seite an die vorstehenden Nasen 19 des Fadenführer-Kästchens h und schieben dasselbe vor sich her. Das Kästchen h endlich trägt den Schieber x mit dem, schief gegen die Nadelreihe hin gerichteten Fadenröhrchen, welches während der Seitenverschiebung den Faden über die Nadelreihe legt. Am Ende des Fadenführer-Weges stösst das Kästchen h an die Puffer $l l_1$, welche so weit aus einander stehen, dass der Faden genau auf die Breite des zu arbeitenden Waarenstückes gelegt wird. Sobald h an l oder l_1 stösst, wird auch der Arm 20 durch Aufsteigen an der Erhöhung 21 gehoben und aus der Nase 19 heraus gezogen. Das ist wiederum dieselbe Auslösung, wie sie schon Luke Barton an seinem Stuhle (Seite 124) angebracht hat, nur in veränderter Ausführung. Ein Rückschlagen des Fadenführers wird durch die, auf $l l_1$ befestigten, Federn 23 verhindert, welche mit vorspringender Nase über eine Erhöhung auf h gleiten und den Kasten fest klemmen. Da der Rösschenschlitten g immer über die ganze Breite der Nadelreihe sich verschiebt, so gleitet er schliesslich über den Fadenführer hin und drückt mit dem unteren doppelt keilförmigen Stücke, an welchem die Stossarme 20 hängen, den Schieber x hinab, sodass das Fadenröhrchen durch die Nadelreihe hindurch nach unten sinkt. Damit wird auch zugleich ein Rückschlag des Fadenführers verhindert und das Röhrchen wird nicht von den nachkommenden kulirenden Platinen-Nasen getroffen. Soll der nächste Ausschub des Fadenführers rückwärts beginnen, so hebt die Stange x_1 den Röhrchenschieber x wieder über die Nadelreihe empor, indem sie an den vorstehenden Zapfen von x anstösst.

Der Garnfaden wird dem Führer von oben her zugeleitet; das Bret B_2 trägt, wie die Figuren 353 und 354 zeigen, die Spulen f, von denen je ein Faden f_1 durch die Oesen $c_3 c_2$ und dann durch eine Oeffnung der Schiene a_1 geht. Zwischen $c_2 c_3$ hängt am Faden ein Metallring, dessen Gewicht die, etwa überflüssige, Fadenlänge weg zu ziehen bestimmt ist, und durch die Feder b_1 wird endlich das Fadenstück zwischen a_1 und den Stuhlnadeln am Ende einer jeden Maschenreihe, also beim Einschliessen, straff angezogen, damit eine kurze Randmasche entsteht. Zu dem Zwecke wird der Hebel $d_2 a_1$ von einer Hubscheibe der Triebwelle bei d_2 herab gezogen, erhebt sich mit a_1 bis an die Feder b_1 und drückt diese noch ein Stück aufwärts, sodass er den, zwischen $a_1 b_1$ fest geklemmten, Faden etwas von den Nadeln abzieht.

Die Mindermaschine M. L. (Fig. 345) ist vor der Stuhlnadelreihe ähnlich wie eine Petinet-Maschine am Handstuhle angebracht. Die Schiene L, welche die Decker 1, 2 trägt, liegt drehbar im Rahmen $M M_1$, welcher wieder am unteren Ende zwischen Spitzen sich drehen, also oben vor und zurück schwingen kann. Durch einen Stift ist dieser Rahmen mit dem Hebel M_2 fest zu verbinden, und wenn nun eine Hubscheibe der Triebwelle E auf den Hebel M_2 wirkt, so erhält die Mindermaschine ihre

schwingende Bewegung. Durch den Arm 25 und den Stab 26, welcher wiederum mit einem Hebel verbunden ist, wird die Schiene L gewendet und die Decker drücken ihre Nadeln auf die Stuhlnadeln hinab, oder heben sie von letzteren empor.

Die seitliche Verschiebung endlich der Decker längs der Schiene L wird bei gewöhnlicher Minderung, wie sie im Längen, in zweitheiliger Ferse und in der sogenannten deutschen Fussspitze vorkommt, gleichzeitig mit der engeren Begrenzung des Fadenführer-Weges, also mit dem Herein-Rücken der Puffer ll_1 nach der Stuhlmitte, vorgenommen. Zu dem Zwecke liegt über die ganze Breite des Stuhles eine Schiene 5, getragen von Hebeln y, welche von der Triebwelle so bewegt werden, dass 5 sich in geeigneter Zeit hebt und senkt. In einer Nuth der Schiene 5 führen sich die Enden der beiden Gelenkbolzen r (Fig. 349) und durch die beiden, in r verbundenen, Gelenkstücke, deren äusserstes eine Sperrklinke ist, stemmen sich die Puffer ll_1 in den Zahnstangen r_1 der Fadenführerschiene d_1 fest. Durch Spiralfedern werden die Enden der Klinken abwärts in die Zähne von r_1 eingedrückt. Wenn nun, während des Minderns, die Schiene 5 sich hebt, so hebt sie auch die beiden Bolzen r und dadurch wird jede Klinkspitze nach der Stuhlmitte hin gezogen, sie rückt in einen nächst inneren Zahn. Wird darauf die Schiene 5 wieder gesenkt, so drückt sie die Bolzen r nieder und die Klinken mit ihren Gelenkstücken wirken wie Kniehebel, sie schieben die Puffer ll_1 um einen Zahn nach innen. Die Theilung der Zahnstange r_1, d. h. die Entfernung ihrer Zähne von einander, beträgt zwei Nadeltheilungen, d. i. die Grösse des einmaligen Minderns; der Fadenführer wird folglich um je zwei Nadeln auf jeder Seite früher aufgehalten. An dieser Verschiebung von ll_1 nehmen auch gleichzeitig die Decker Theil, denn die Schrauben 16 stossen an die erhöhten Seitenwände 15 (Fig. 345) der Decker 2 und schieben dieselben einwärts. Dazu ist nur nöthig, dass die Decker nicht zu leicht beweglich sind, damit sie immer nur den vorgeschriebenen Weg machen.

Für alle neueren flachen mechanischen Stühle ist die Mindermaschine auch zur Herstellung der sogenannten französischen Fussspitze (*pointe française*) eingerichtet worden. Eine solche französische Fussspitze ist nicht aus zwei oder drei Theilen der Fussdecke und Sohle zusammengesetzt, sondern besteht aus nur einem Stücke $ABCD$ (Fig. 375, Tafel 17), welches an den ganzen Fussumfang AB so angewirkt wird, dass seine Breite sich nach und nach vermindert und endlich die mittlere Hälfte EF die Decke und die beiden Seitenstücke AE und BF, welche nach unten umgebogen und in AD und BC zusammen genäht werden, die Sohle der Spitze bilden, sodass letztere und der ganze Fuss eine Sohlennaht erhält. Die Verminderung der Breite wird nicht in den äussersten Randmaschen, sondern bei E und F vorgenommen. Man theilt also AB so, dass $AE = BF = \frac{1}{2} EF = \frac{1}{4} AB$ wird, und wählt dann

$JK = LM$ etwa 4 oder 6 oder 8 Maschen breit, welche je zur Hälfte links und rechts von E und F liegen. Nun rückt man, wie Fig. 376 für die rechte Seite BL zeigt, nach je zwei Maschenreihen erst die Stücke AK und BL um eine Nadel und darauf sogleich auch AJ und BM wieder um eine Nadel nach einwärts, sodass A und B allerdings um zwei Nadeln verhängt werden und die ganze Breite AB um vier Maschen schmäler wird. Die beiden Deckkanten K und J, sowie L und M bilden eine Verzierung zu beiden Seiten der Fussspitze. Arbeitet man diese französischen Fussspitzen mit Hand-Deckern oder mit der Handmindermaschine, so verfährt man genau so wie oben beschrieben und benutzt dazu Decker D_1 Fig. 375, welche die Breite $AK = BL$ haben. An mechanischen Stühlen mit selbstthätiger Minder-Vorrichtung hat man sich anfangs die Arbeit vereinfacht, hat den ganzen Vorgang mit einem einmaligen Mindern vorgenommen, und ist später erst wieder auf das Verfahren der Handarbeit, bei welchem zweimal gemindert wird, zurückgekommen. Letzteres wird meines Wissens nur am Stuhle von Tailbouis (S. 144) angewendet, alle anderen mechanischen Stühle arbeiten nach dem abgekürzten Näherungsverfahren, welches mit Hilfe der Figuren 375 und 376ª auf Taf. 17 erklärt werden soll: Man verwendet auf jeder Seite der Fussspitze zwei Decker, einen schmalen 1 für das Stück JK (oder LM rechts), welcher also 4 bis 8 Nadeln enthält, und einen breiten 2 für AJ (oder MB). Der breite Decker steht vom schmalen um eine Nadeltheilung entfernt, es liegt also zwischen 1 und 2 eine Nadel im Stuhle, welche nicht von einer Decknadel getroffen wird. Wenn nun mit beiden Deckern das Waarenstück AK abgedeckt wird, so bleibt auf der Nadel 3 die Masche hängen. Nach dem Abdecken rückt man den breiten Decker 2 um zwei Nadeln einwärts, sodass er den schmalen um eine Nadeltheilung mit fortschiebt und deckt die Maschen wieder auf die Stuhlnadeln; dann sind, wie Fig. 376ª zeigt, die inneren Maschen JK um eine Nadel und die äusseren x bis A um zwei Nadeln einwärts gehängt worden, die letzteren über die Nadel 3 hinweg, welche nun zwei Maschen enthält, wie bei der Handdeckerei die Nadel M in Fig. 376. Diese doppelte Maschenlage giebt der Waare auch bei diesem abgekürzten Verfahren den Deckstreifen JN. Nach dem Aufdecken der Maschen wird der breite Decker 2 wieder um eine Nadel nach aussen zurückgezogen, sodass er wieder in die richtige Entfernung von 1 kommt.

Am Paget-Stuhle erfolgt die Verschiebung der breiten Decker durch Schrauben 3 und 4 (Fig. 349) mit nicht stetigem, sondern oft unterbrochenem Gewinde, welches in die Zahnstangen der Decker 2 eingreift. Die Schraubenwelle z wird, wie Fig. 345 zeigt, durch Klinkrad und Klinke umgedreht und letztere von einem Hebel und von der Betriebswelle E bewegt. Endlich sind die einzelnen Schraubenstücke theils links-, theils rechtsgängig, sie verschieben also die breiten Decker erst um zwei Nadeln vorwärts und ziehen sie dann wieder um eine Nadel rückwärts,

sodass sie wieder in die richtige Entfernung von den schmalen Deckern gelangen.

In anderen, dem Pagetstuhle ähnlichen und nach ihm entstandenen, Maschinen hat man die Vorwärtsbewegung der breiten Decker direct durch Zahnstangen und Klinken und ihr Zurückgehen um eine Nadel dadurch ermöglicht, dass man die Klinken um eine halbe Zahntheilung (d. i. eine Nadeltheilung) zurückweichen lässt, denen die breiten Decker. durch Spiralfedern gezogen, sogleich folgen.

Seit dem Jahre 1869 hat man diesen Minder-Apparat für französische Fussspitzen noch so eingerichtet, dass er die Deckkanten *JN* und *KO* oder *LP* und *MQ* (Fig. 375, Tafel 17) am Ende einander nähert, also den ganzen Zierstreifen zuspitzt, wie *LGM*; man erhält dadurch eine schönere Verbindung dieses Streifens mit der vorderen Kante der Fussspitze. Man erreicht dies in allen verschiedenen Ausführungsformen doch gleichmässig dadurch, dass man gegen das Ende der Spitze von *ST* ab (Fig. 375) bei dem jedesmaligen Mindern den inneren schmalen Decker 1 nicht mehr um nur eine Nadel, sondern um zwei Nadeln einwärts schiebt, also dem äusseren breiten Decker 2 zweimal die Bewegung um zwei Nadeln nach innen und eine Nadel nach aussen ertheilt und folglich im Paget-Stuhle die Schraubenwelle *z* Fig. 345 und 340 zweimal so weit dreht wie beim bisherigen Mindern. Es gehört ferner noch dazu, dass man bei jedem Mindern die inneren Nadeln des schmalen Deckers 1 unwirksam macht, und zwar von *T* ab zunächst zwei Nadeln, beim nächsten Decken vier Nadeln, dann sechs u. s. w.; damit erreicht man, dass die innere und äussere Deckkante *TU* in demselben Maschenstäbchen empor läuft und die äussere *SU* sich ihr nähert und sie nach drei- oder viermaligem Decken erreicht, je nach der Breite *NO* des Streifens. Das Ausrücken der inneren Decknadeln erfolgt entweder durch Zurückziehen der Nadeln in den Deckern oder durch Wenden der Deckerhebel, deren jeder zwei Nadeln enthält, oder durch Empordrücken der elastischen Nadeln, welche auf ein Keilstück *V* auflaufen oder endlich, wie Fig. 373 zeigt, durch Abdrücken der Nadeln mit einer Schiene *V* während des Deckens. Die zugespitzte Minderkante *SUT* nennt man oft einen »Spitzkeil« und das Verfahren zu ihrer Herstellung das »Spitzkeildecken«.

Während der Luke Barton'sche Stuhl drei T r i e b w e l l e n, und zwar eine Antrieb-, eine Arbeits- und eine Minder-Welle enthielt, ist im Paget-Stuhle nur eine solche Welle vorhanden, von welcher aus alle arbeitenden Theile, sowohl die zur Maschenbildung, als auch die zum Mindern, ihre Bewegung erhalten. Diese Triebwelle *E* (Fig. 345, 349 und 355) wird durch eine, für eine Anzahl Stühle gemeinschaftliche, Transmissionwelle W_1 (Fig. 345), welche im unteren Gestell gelagert ist, mittels Schnur *s* und Schnurenscheiben $s_1 s_2$ gedreht und zwar erfolgt die Umdrehung dann, wenn die Schnur *s* von einer Spannrolle p_1 angespannt wird, dagegen kann jeder Stuhl leicht ausgerückt werden, wenn man den

Schieber W, welcher die Spannrolle p_1 trägt, zurück zieht, sodass s schlaff wird und über den Umfang von s_2 herab hängt. Die Ausrückung erfolgt auch von den Stühlen selbstthätig am Ende der Waarenstücke oder ihrer Theile. Zu dem Zwecke ist an einer Seitenwand eine Zähl- und Regulator-Kette o_1 über eine schräge Platte D_1 gelegt, und durch ein Kreis-Excenter t_2 der Triebwelle und zwei Zugklinken tt_1 wird diese Kette während jeder Reihe und während je eines einmaligen Minderns um ein Glied aufwärts fortgezogen. Mann kann also an den Gliedern die Reihen der hergestellten Waare abzählen. Einzelne Glieder der Kette o_1 enthalten nun aufgesetzte Knöpfe o, welche, wie weiter unten beschrieben wird, die Umsteuerung der Reihenbildung in die Minderung und umgekehrt veranlassen, und endlich kann man an irgend ein Glied einen seitlichen Arm o_2 (Fig. 349) anschrauben, welcher an den, vom Schieber W vorstehenden, Winkel W_2 anstösst, und diesen mit der vorstehenden Ecke W_3 (Fig. 345) über die Kante, gegen welche sie sich anstemmt, empor hebt, sodass nun eine Feder den Schieber W zurück zieht und der Betrieb des Stuhles damit aufhört.

Die Triebwelle E trägt auf einer langen Nabe E_1 sämmtliche Hubscheiben, welche die Theile zur Reihenbildung und die zur Minderung bewegen. Diese Nabe E_1 ist auf der Welle E in ihrer Längsrichtung verschiebbar (Fig. 355) und wird durch die Kuppelung FG stetig von der Welle umgedreht. In Fig. 355 ist die Stellung gezeichnet, in welcher die Maschenbildung erfolgt, soll das Mindern beginnen, so wird die Nabe E_1 um das Stück v_2 nach rechts verschoben und durch den Eingriff des Hakens u_1 in die Nuth v_1 in dieser Lage gehalten. Jede Umdrehung der Welle E entspricht einer Reihenbildung oder dem einmaligen Mindern. Wenn die Verschiebung zum Mindern erfolgen soll, so tritt ein Knopf o (Fig. 345) der Kette o_1 unter den Hebel P und hebt denselben, dann senken sich dessen hintere Arme RS und der sich umdrehende Kuppelungsarm G (Fig. 355) stösst an die schiefe Kante von R und gleitet an ihr nach rechts, die Nabe E_1 mit fort schiebend. Gleichzeitig drückt S auf den Hebel T und zieht durch ihn die Stange S_2 links, schiebt also das Rad 8 aus seiner Verbindung m_1 mit E heraus, damit während des Minderns nicht kulirt wird. Nach einer Umdrehung von E ist aber die Kette o_1 wieder um ein Glied fortgerückt, P sinkt und S und R heben sich: dann stösst die innere Seite des Vorsprunges von G an den Arm S und verschiebt sich an dessen schiefer Kante wieder nach links, wohin die Nabe E_1 mit fortgezogen wird. Eine Feder zieht zugleich S_2 wieder nach rechts und rückt das Rad 8 wieder ein, sodass nun die Reihenbildung wieder beginnt. Zwei Klinken tt_1 (Fig. 345) sind deshalb nöthig, weil eine derselben auf ein Glied treffen kann, welches durch einen Knopf o verdeckt ist, also nicht erfasst werden kann, dann ist die andere noch wirksam und zieht o_1 fort. Die Länge der Kette o_1 richtet sich nach der Grösse des herzustellenden Waarenstückes, für Strümpfe z. B. müsste sie

so gross sein, dass ihre Gliederzahl der Reihenzahl eines ganzen Längens oder eines Fusses entspricht, damit der Stuhl selbstthätig das Maass des Oberlängens abzählt, dann mindert und den Unterlängen weiter arbeitet. Am Ende des letzteren, wenn die Ferse begonnen, oder der Fuss bis zur Spitze direct an den Längen gewirkt werden soll, muss noch die Kette den Stuhl zum Stillstand bringen, damit der Arbeiter die erforderlichen Vorbereitungen treffen kann.

Der Paget-Stuhl ist ursprünglich nach den Gesetzen der Arbeitstheilung in der Weise benutzt worden, dass man auf derselben Maschine immer nur denselben Gegenstand oder denselben Theil eines Gegenstandes wirkte, also z. B. für Strümpfe besondere Stühle zu Längen, andere zu Fersen und wieder andere zu Füssen, oder wenigstens Fussspitzen verwendete, wenn, im letzteren Falle, die geraden Theile des Fusses direct an den Längen gewirkt wurden. Da die Fersen- und Spitzen-Stühle weniger grosse Waarenstücke als die Längenstühle zu liefern hatten, so brauchte man von ihnen eine geringere Anzahl, als von den letzteren und es enthielt erfahrungsmässig ein sogenannter »Satz« Strumpfstühle im Allgemeinen drei Längenstühle, einen Fersen- und einen Spitzen-Stuhl. Diese Anordnung ist freilich nur für grosse Werkstätten geeignet, im kleineren Betriebe aber muss es erwünscht sein, auf einem und demselben Stuhle gleich den ganzen Strumpf fertig wirken zu können. Deshalb sind in neuerer Zeit auch am Paget-Stuhle, sowie an den ihm ähnlichen Maschinen, Einrichtungen der Art getroffen worden, dass man durch Einsetzen besonderer Fadenführer und durch Vorschieben besonderer Decker auf der Mindermaschine ihn schnell zur Herstellung der verschiedenen Strumpftheile nach einander geschickt machen kann und es ist damit in einzelnen Fällen wohl auch genügende Schnelligkeit der Production erzielt worden.

2. Der Stuhl von F. E. Woller in Stollberg in Sachsen, altes Patent vom Jahre 1865, ist meines Wissens ganz wenig verwendet und im eignen Etablissement des Erfinders durch spätere Erfindungen überholt worden.

3. Der Stuhl von C. G. Mossig in Siegmar bei Chemnitz, 1869 patentirt, zeigt mancherlei Einrichtungen des Handstuhles und der mechanischen Stühle von Luke Barton und von Paget.

Die Nadelbarre liegt nicht mehr, wie im Paget-Stuhle, auf den Gelenkstücken der, sie bewegenden, Hebel und mit der Nadelreihe auf dem Abschlagkamme auf, sondern enthält an beiden Seiten des Stuhles runde, horizontal liegende, Bolzen *b*, Fig. 346^a, Tafel 15, mit denen sie sich in Lagern *c* des Gestelles hin und her schiebt. Die Lame oder Nadelschiene *d* zur Unterstützung der freiliegenden Nadelreihe *a* während des Kulirens ist um zwei Endzapfen drehbar und mit denselben in die Gestellarme *e* eingelegt. An einen herabreichenden Arm d_1 stösst die nach vorn kommende Nadelbarre mit dem Stabe *f* und drückt dadurch die Schiene

oben an die Nadelreihe, während beim Zurückgehen der Nadelbarre, also nach dem Kuliren, *d* sich etwas nach vorn und unten wendet und die Nadeln frei lässt.

Auch die in Fig. 346^b skizzirte Anordnung der Nadelschiene ist an Stühlen mit beweglicher Nadelbarre verwendet worden: Die Schiene *d* kann an jeder Seite im Schlitze eines Gestellarmes vertical bewegt werden; kommt die Nadelbarre nach vorn, so fahren zwei schiefe oder gekrümmte Aermchen *e* unter die Lame *d* und drücken sie empor an die Nadelreihe, während beim Zurückgehen der letzteren *d* wieder herab fällt.

Die Platinen kommen auch in Mossigs Stuhl nur als fallende Platinen vor, welche nur kuliren und nicht vertheilen, es sind dies aber nicht kurze Platinen, denen ein besonderer Abschlagkamm beigegeben ist, wie in Pagets Construction, sondern sie haben die Form der Handstuhlplatinen und schlagen, wie diese, mit ihren unteren Schäften die alten Maschen ab, wenn die Nadeln mit den neuen Schleifen zwischen ihnen zurück gezogen werden. Das Rösschen treibt sie, behufs des Kulirens, direct abwärts und das Mühleisen liegt unter ihnen und dient auch zugleich als Platinenpresse. Zum Ein- oder Ausschliessen wird aber das ganze Platinenwerk gesenkt oder gehoben, der Stuhl enthält also, wie der Handstuhl, Streck- und Häng-Arme, aber letztere schwingen nicht horizontal aus. Behufs der Herstellung von dichter oder lockerer Waare wird das ganze Platinenwerk beim Einschliessen höher oder tiefer gestellt, ähnlich wie in Heinigs Handstuhl (I. Theil, Seite 32).

Die Nadelpresse ist eine Kammpresse, sie besteht aus einzelnen, in eine Schiene eingeklemmten, Drahtstäbchen, welche vorn eine Nuth (Zasche) enthalten und mit dieser die Nadelhaken nieder drücken. Die Schiene ist um ihre Längsaxe drehbar, sie liegt in zwei Lagern des Gestelles hinter den Platinen und die Pressenstäbchen greifen zwischen den letzteren hindurch.

Der Fadenführer wird von der Rösschenkapsel durch eine, zwischen zwei langen Armen der letzteren ausgespannte, Schnur mit fort gezogen. Diese Schnur ist am Fadenführer-Kästchen über und unter drei Rollen geleitet, genau so wie im Handstuhle (I. Theil, Seite 30, Nr. 2 und Fig. 37, Tafel 3), sodass sie nur durch Reibung das Kästchen mit nimmt und leer zwischen den Rollen fort läuft, wenn der Fadenführer stehen bleibt. Eine besondere Ein- und Auslösung ist hierdurch erspart worden. Die Verschiebung der Puffer, an welche der Fadenführerkasten anstösst, nach einwärts während des Minderns erfolgt durch Zahnstangen, Klinken und Winkelhebel; die Puffer treiben gleichzeitig die Decker der Mindermaschine, bei deutscher oder gewöhnlicher Minderung, wie im Paget-Stuhle, und für französische Spitzen-Minderung erfolgt die Bewegung der breiten Decker durch Zahnstangen, Klinken und Federn, wie Seite 140 bereits erwähnt worden ist.

Zum Betriebe hat Mossigs Stuhl wieder drei Wellen, wie der

Stuhl von Luke Barton: eine Antrieb-, eine Arbeits- und eine Minder-Welle, endlich auch noch, wie die genannte ältere Maschine, eine, von der Arbeits-Welle mit halber Geschwindigkeit gedrehte, Kulir-Welle. Letztere drückt mit Hebedaumen auf Hebel, an denen die Rösschenschnuren befestigt sind. Die Schnuren gehen nicht direct nach dem Rösschenschlitten, sondern drehen erst auf jeder Seite des Stuhles eine kleine Scheibe, mit dieser ist eine doppelt so grosse verbunden, an deren Umfang man erst die Rösschenschnur befestigt hat, um die Ausschwingung der Kulirhebel nur halb so gross als den Rösschenweg zu erhalten — ganz wie im Handrösschenstuhle.

Die Antriebwelle bewegt durch Stirnräder entweder die Arbeitswelle zur Maschenbildung oder die Minderwelle zum Mindern; letzteres erfolgt halb so schnell als die Reihenbildung. Die Umsteuerung der einen Bewegung in die andere erfolgt selbstthätig durch Abschieben eines Kuppelmuffes auf der Antriebwelle und Einrücken des Stirnrades auf der Minderwelle. Letzteres hat bislang mit einer kurzen zahnlosen Stelle seines Umfanges über seinem Triebrade gestanden und ist durch einen Haken gehalten worden; wird dieser Haken vom Zählrade des Stuhles fort gerückt, so dreht sich das Rad ein wenig, weil man eine Seite von ihm etwas beschwert hat, und dadurch erfolgt seine Einrückung zum Umtriebe der Minderwelle.

4. Der Stuhl von Tailbouis, für welchen die Firma M. S. Esche in Chemnitz 1869 ein sächsisches Patent erhielt, wurde in Deutschland, meines Wissens, nur von genannter Firma gebaut und im eignen Etablissement verwendet. Er ist von vielen anderen neueren Stühlen wesentlich durch seine Eigenschaft als Zweinadel-Stuhl verschieden, er enthält also stehende und fallende Platinen, letztere mit Schwingen verbunden, wie der Handstuhl, und diese Eigenschaft hat er nur gemein mit dem Stuhle von Luke Barton (Seite 121) und dem später (Seite 149) zu erwähnenden Stuhle von Cotton. Die Nadelbarre wird frei von den an den Excentern liegenden Hebeln getragen und nicht nur vor und zurück bewegt, sondern auch gehoben zum Andrücken der Nadelhaken an die fest liegende Presse. Die vor dem Stuhle angebrachte Kurbelwelle treibt mit Rädern die Excenterwelle und trägt zu beiden Seiten je eine Schnurenscheibe für den Rösschenzug. In späteren Ausführungen sind diese Scheiben an die Excenterwelle selbst gebracht worden; sie führen in einer Rinne am Umfange einen Schieber, welcher nach beiden Seiten hin mit dem Rösschen verbunden ist und durch besondere, von Excentern bewegte Stelleisen mit seiner Scheibe gekuppelt wird, wenn das Rösschen nach seiner Seite hin zu ziehen ist. Die Excenterwelle wird in ihrer Längsrichtung verstellt und trifft in der einen Lage mit ihren Excentern die Theile zum Maschenbilden und der anderen diejenigen zum Mindern. Die Mindermaschine enthält für jede Waarenseite drei Decker dicht neben einander: zwei schmale und einen breiten zwischen denselben; von den

schmalen ist der eine in seiner Längsrichtung verschiebbar und der andere um eine horizontale Axe drehbar. Je nachdem diese Decker in Arbeitsstellung oder ausgerückt sind, kann man deutsche oder französische Minderung (siehe darüber Seite 138) arbeiten und es ist damit der Stuhl geeignet gemacht zur Herstellung des ganzen Strumpfes, er kann Längen, Ferse und Fussspitze mindern. Die französische Fussspitze stellt er genau nach Art der Handminderung her (Seite 138 und 139), er deckt also für jede Minderung derselben zweimal und seine Welle macht auch dafür zwei Umdrehungen.

5. Der Stuhl von May & Stahlknecht in Stollberg wurde 1874 patentirt und ist hauptsächlich darauf eingerichtet, alle Theile eines Strumpfes auf einer Maschine herzustellen, also die Veränderung in der Mindermaschine (ähnlich wie bei voriger Construction durch Vor- und Zurückschieben der Decker) sowie in den Fadenführern (durch Einsetzen besonderer Führer und Anstossstücke bei Ferse und Fussspitze) ohne Aufenthalt vorzunehmen. Das Platinenwerk mit nur fallenden Platinen ist vertical beweglich. Die Hauptwelle, neben welcher noch eine besondere Kulirwelle liegt, trägt auf langer verschiebbarer Nabe die Hubscheiben zur Maschenbildung und zur Minderung, sie wird von einer dritten Welle, der Antriebwelle, so bewegt, dass sie sich während der Maschenbildung doppelt so schnell dreht, als während des Minderns.

6. Der Stuhl von Hilscher & Hertel in Chemnitz, 1876 patentirt (deutsche Patentschrift Nr. 15 652 vom 25. Februar 1881), zeigt mehr Aehnlichkeit mit dem Mossig'schen Stuhle (Seite 142) als mit dem Paget-Stuhle. Die Platinen aber (nur fallende) sind kurz, wie in letzterem, und ihre unteren Stücke werden durch einen Abschlagkamm ersetzt. Der Fadenführer wird von der Rösschen-Kapsel durch eine, auf einen runden Stab wirkende Klemmvorrichtung mit fort genommen. Eine besondere Kulirwelle ist nicht vorhanden, die Rösschenbewegung erfolgt vielmehr durch zwei Schnurenscheiben, in deren Nuthen am Umfange Schieber gleiten, ähnlich wie in Tailbouis' Stuhl (Seite 144); die Aus- und Ein-Kuppelung dieser Schieber ist indess gegen letztere wesentlich vereinfacht. Ebenso ist die Fortbewegung der Puffer, an welche die Fadenführer am Ende ihres Hubes anstossen, und welche durch Zahnstangen und Klinken erfolgt, gegen bisher bekannte Anordnungen in einfacherer Weise erreicht worden und in Verbindung damit wird der Fadenführer am Hub-Ende um eine halbe Nadeltheilung dann weiter auswärts bewegt, wenn er beim Einschliessen den Faden um die Randplatine herum legen soll.

c_1. Flache mechanische Kulirstühle mit horizontalen einzeln beweglichen Nadeln.

Schon im I. Theile dieses Buches, Seite 10 und 39, ist darauf hingewiesen worden, dass man die Erzeugung von Maschen auch nach Art des Handstrickens in der Weise versucht hat, dass man von einzeln

beweglichen Haken- oder Zungen-Nadeln die Maschen einer Reihe einzeln neben einander herstellen liess. In Rundstühlen ist dies mit viel Erfolg geschehen, in flachen Stühlen aber haben die Versuche, deren einige in der Folge angeführt werden sollen, nicht zu einigermassen befriedigenden Resultaten geführt. Die Lamb'sche Strickmaschine bleibt hierbei ausgenommen, weil dieselbe in dem besonderen Abschnitte »C. Strickmaschinen« besprochen werden soll.

1. Der Stuhl von Dominic Böhm wurde 1855 in Sachsen patentirt. Die Figuren 340 bis 342 auf Tafel 14 geben einige Skizzen seiner Einrichtung: Die gewöhnlichen Haken- oder Spitzen-Nadeln *a* sind an die Platten *b* angelöthet, mit denen sie in Schlitzen der fest liegenden Schiene *c* laufen und durch zwei excentrische Scheiben *fg* vor- und rückwärts bewegt werden können. Die Scheiben *fg* stecken fest auf den Schrauben *de*, welche sich in zwei fest stehenden Muttern *hk* fort bewegen, sodass sie nach je einer Umdrehung eine neue Nadel erfassen und hin und her schieben. Eine dritte Schraube bewegt den Fadenführer *m* und eine Streichpresse *n* längs der Nadelreihe hin. In der Patent-Unterlage ist keine Angabe über eine selbstthätige Mindervorrichtung gemacht.

2. Der Stuhl von Th. Twells aus N.-Amerika wurde 1855 in Sachsen patentirt. Die Nadeln *a* (Fig. 343 Tafel 14) sind an Führungsbleche *d* gelöthet, welche im Allgemeinen durch die Federhebel *hg* vorwärts geschoben und gehalten werden, damit der Fadenführer seinen Faden in die Haken der Nadeln einlegen kann. Eine Trommel mit einem Zahnkranze *f* (ähnlich dem des Hand-Walzenstuhles) zieht die Nadeln einzeln wieder zurück und die Pressstäbchen *c* drücken zur geeigneten Zeit auf ihre Haken, sodass der Faden als Schleife durch jede alte, vom Kamme *b* zurück gehaltene Masche gezogen werden kann. Der Stuhl arbeitet einen oder mehrere Längen neben einander und enthält selbstthätige Mindermaschine. Die letztere trägt auf zwei Schienen die Decker für die rechte oder linke Waarenkante und wirkt einseitig, während des Ganges der Maschenbildung, sodass, während diese auf der Nadelreihe nach rechts hin fortschreitet, das Waarenstück links gemindert wird, und umgekehrt bei der nächsten Reihe. Dieser Vorgang hat grosse Aehnlichkeit mit dem am Berthelot-Stuhle, Seite 128, erwähnten, insofern als die Maschenbildung während des Minderns nicht ausgesetzt wird.

3. Der Stuhl von A. Eisenstuck in Chemnitz wurde 1857 in Sachsen patentirt; er ist im Querschnitte in Fig. 407 Tafel 22 gezeichnet. Da er nach Lage und Wirkungsweise seiner Nadeln die grösste Aehnlichkeit mit der späteren Lamb'schen Strickmaschine zeigt, so betrachte ich ihn als Vorläufer dieser letzteren und erwähne ihn unter dem Abschnitte »C. Strickmaschinen«.

4. Der Stuhl von J. & E. Kilbourn in Norfolk, Nordamerika, wurde 1859 patentirt. Die Nadeln sind einzeln in den Schlitzen einer

horizontalen Schiene verschiebbar und diese Schiene selbst wird wieder in ihrer Längsrichtung bewegt, sodass die ganze Nadelreihe an dem Fadenführer, der Presse und Mindervorrichtung vorbei geht, während in anderen Fällen die letzteren Apparate sich längs der Nadelreihe hin und her bewegen.

Hierher gehören weiter die Versuche von B. Rudolph in Berlin (deutsches Pat. Nr. 4905) und von Schnauder & König in Kappel bei Chemnitz (Pat. 13 466) zur Herstellung von Stühlen mit einzeln beweglichen Nadeln, welche wie die vorher genannten ohne Erfolg geblieben sind.

bb. Flache mechanische Kulirstühle mit verticalen Nadeln.

a_1. Solche mit fest stehenden Nadeln

kommen, meines Wissens, gar nicht vor; die Bewegungen des Platinenwerkes, der Presse und Mindermaschine in verticaler Richtung längs einer fest stehenden Nadelreihe sind nicht in vortheilhafter Weise auszuführen, es ist vielmehr weit einfacher, die Nadelbarre auf und ab zu verschieben.

b_1. Solche mit beweglicher Nadelbarre.

Alle flachen Wirkmaschinen, deren Nadeln in verticaler Ebene angeordnet sind, zeigen keine Aehnlichkeit mehr mit dem Handstuhle; sie sind indess noch immer als aus demselben hervorgegangen zu betrachten, wenn man den ganzen Apparat des Handstuhles sich um 90^0 gedreht denkt. Zu ihrer Construction mögen die Umstände Veranlassung gegeben haben, dass man ein niedriges Gestell verwenden und die Nadel- und Platinen-Reihe, sowie die, auf ein Stück horizontal abgezogene Waare besser übersehen kann, als in den Stühlen mit horizontalen Nadeln. Die Platinen liegen und bewegen sich in einer horizontalen Ebene; manche Stühle sind einnädlig, manche zweinädlig gebaut worden, in ersteren wirkt das Rösschen entweder direct auf die Platinen oder auf zweiarmige Hebel, welche die Schwingen bilden, in letzteren sind Winkelhebel als Schwingen verwendet worden. Die Decknadeln zum Mindern der Waarenbreite hängen nach abwärts und müssen die abgedeckten Randmaschen straff anziehen, während die Nadelbarre unter sie hinab sinkt.

1. Der Stuhl von L. Rudolf in Zwönitz, 1858 patentirt, hatte nur Kulirplatinen, welche direct horizontal durch ein Rösschen verschoben wurden. Die Pressschiene bewegte sich gegen die Stuhlnadelreihe hin, während letztere sich abwärts senkte. Es ist nicht bekannt geworden, ob der Stuhl bis zur selbstthätigen Minderung vollendet wurde.

2. Der Stuhl von A. Eisenstuck in Chemnitz, 1860 patentirt. Die Figuren 356 bis 358 auf Tafel 16, welche ich der englischen Patent-Veröffentlichung entlehnt habe, lassen die Einrichtung der Hauptstücke erkennen. Das Ideal, welches dem Constructeur vorgeschwebt hatte, war

die Herstellung einer Wirkmaschine, welche rund geschlossene, aber reguläre Waare arbeitet, also z. B. Strumpflängen ohne Naht mit veränderlichem Durchmesser, oder Füsse mit Fussspitzen ohne Naht wirkt. Zu dem Zwecke hat die Maschine vier Reihen Nadeln (Fig. 358), zwei lange Reihen aa_1 und zwei kurze bb_1, zwischen ersteren und rechtwinklig zu ihnen stehend. Je eine lange und eine kurze Reihe, ab_1, erheben sich gleichzeitig, erhalten den Faden aufgelegt und von Platinen die Schleifen kulirt, sie senken sich dann, werden gepresst und ziehen die Schleifen durch ihre alten Maschen hinab. Während der letzten Verrichtungen, also während des »Ausarbeitens« dieser zwei Maschenreihen auf ab_1, erheben sich die anderen beiden Nadelreihen $a_1 b$, erhalten ihrerseits die Schleifen kulirt und bilden ihre Maschenreihen. Der Fadenführer läuft also um alle vier Nadelreihen, er beschreibt die Figur eines Rechteckes und die Waare selbst erhält rechteckigen Querschnitt, ähnlich wie durch das Handstricken mit fünf Stricknadeln, von denen vier je eine Maschenreihe halten, während die fünfte dazu dient, eine dieser Nadeln »abzustricken«. Die fertige Waare wird natürlich cylindrisch rund und man könnte deshalb den Stuhl wohl auch zu den Rundstühlen zählen, wenn nicht die Art der Maschen- oder Reihenbildung so wesentlich von der der Rundstühle abwiche und genau gleich dem Vorgange an flachen Stühlen wäre.

Das Verengen oder Erweitern des Waaren-Cylinders erfolgt in der Weise, dass die kurzen Nadelreihen bb_1 innerhalb der langen aa_1 einander genähert, oder von einander entfernt werden. Im ersteren Falle, wenn z. B. nur eine kurze Reihe b um eine Nadeltheilung weiter nach innen rückt, wird in den beiden Ecken je eine Masche abfallen, weil dann die verlassenen Nadeln der langen Reihen nicht mehr den Faden aufgelegt erhalten. Zur Vermeidung dieses Falles ist in jeder Ecke eine Decknadel thätig, welche die Masche von der verlassenen Stuhlnadel abhebt und auf die nächst innere Nadel hängt. Im zweiten Falle, wenn eine kurze Reihe b um eine Nadeltheilung nach aussen rückt, wird in jeder Ecke eine, bisher leere, Nadel in der nächsten Maschenreihe zum ersten Male mit Faden belegt, sie erhält also zunächst nur eine Schleife und in der Waare entsteht an dieser Stelle eine kleine Oeffnung. Alle diese Oeffnungen hat man später durch einen Faden überdeckt, welchen man auf der Rückseite in die Waare einnähte.

Die Nadeln aa_1 der langen Reihen werden, wie Fig. 356 zeigt, durch Bleie auf den Nadelbarren AA_1 gehalten und diese durch Tragstangen von Hebeln gehoben und gesenkt. Die Nadeln bb_1 der kurzen Reihen werden, wie Fig. 357 zeigt, gehalten und durch m ebenfalls gehoben und gesenkt. Je eine Reihe b oder b_1 enthält nur etwa 10 Nadeln.

Die Platinen kommen nur als fallende vor, der Stuhl kulirt also nur und vertheilt nicht; diejenigen der langen Reihen cc_1 (Fig. 356) sind an den Schwingen es und $e_1 s_1$ drehbar angehängt und letztere werden

durch Federn gg_1, wie die des Handrösschenstuhles. in den äussersten Lagen vor- und rückwärts gehalten; die Platinen d (Fig. 357) der kurzen Reihen hängen an den, um t drehbaren, Schwingen f und diese werden ebenfalls durch Federn g_2 in ihren äussersten Lagen gehalten. Die Rösschen kk_1 (Fig. 356) werden von einem Rahmen gehalten, welcher sich parallel zu den langen Nadelreihen hin und her verschiebt und welcher zugleich nach links und rechts verstellt werden kann, um bei dem Hingange die rechte und bei dem Hergange die linke Reihe zu kuliren; hierbei bilden die verstellbaren Schienen h und h_1 die Mühleisen und CC_1 sind die Stellschrauben derselben. Für die Platinen der kurzen Reihen trägt der Fadenführer G das Rösschen r. Dieser Fadenführer G mit dem Röhrchen q wird geradlinig längs der langen Reihen fortgezogen und schwingt um E längs der kurzen Reihen; bei diesen Schwingungen stösst das Rösschen r an die Vorsprünge u (Fig. 357) der Schwingen f und schiebt die Platinen d nach vorn heraus; i bildet das verstellbare Mühleisen, ll_1 sind die Schwingenpressen der langen und mm_1 die der kurzen Reihen. Die Stifte o verhindern ein Aufsteigen der Waare, welche nach innen und unten abgezogen wird, mit den aufwärts gehenden Nadeln. Die letzteren führen sich in Schlitzen von Abschlagkämmen, über deren inneren Rand die Waare zunächst horizontal von den Nadeln herüber und dann hinab geleitet wird.

Die Pressschienen für die Nadeln aa_1 sind n und n_1 und diejenigen für bb_1 sind die Schienen pp_1.

Die Verstellung des Fadenführer-Weges und der einen kurzen Nadelreihe beim Mindern oder Erweitern erfolgte durch Schrauben, Hebel und eine Stiftentrommel. Der sehr sinnreiche, aber etwas schwierig zu behandelnde Apparat hat nicht erhebliche Verbreitung gefunden; seine Producte entsprachen nicht den Anforderungen an eine gute reguläre Waare, da ihnen der Doppelrand fehlte (er musste umgenäht werden), ferner die Nahtkante im Längen der Strümpfe (das Nähtchen beim Handstricken) nicht ausgeprägt war und beim Erweitern, welche Operation dem Mindern vorgezogen wurde, die Oeffnungen an den Deck- oder Erweiterungsstellen in der Waare entstanden.

3. Der Stuhl von Cotton & Attenborough, 1868 patentirt, bildet wieder eine viellängige Maschine (bis zu 16 Strumpflängen breit), deren Werth namentlich darin liegt, dass sie sehr stabil ist, weil in ihr die Triebwelle t (Fig. 369, Tafel 17) mit den meisten schweren beweglichen Theilen tief unten im Gestell liegt, nicht wie sonst in allen, den Handstühlen nachgebildeten mechanischen Stühlen, hoch oben auf einem Gestell, welches bei dem Betriebe leicht selbst mit in Schwankungen geräth. Der Cottonstuhl vermeidet möglichst alle solche Erschütterungen, der Zusammenhang seiner Theile bleibt also sicher gewahrt und da auch die unmittelbar wirkenden Elementarstücke und die Waare dem beaufsichtigenden Arbeiter leicht sichtbar sind, so ist die Ausführung in grosser

Breite möglich, seine Arbeit bleibt trotzdem zuverlässig und ist leicht zu übersehen.

Die Nadelreihe a wird mit ihrer Nadelbarre k von den Hebeln $l\,l_1\,l_2$ gehoben und gesenkt, sie schwingt aber auch um den Bolzen l und wird von den Armen $k_1\,k_2$ und mm_1 so bewegt, dass sich die Nadeln a an die Pressschiene e, d. i. die Kante der unteren Platinenführung e_1, andrücken beim Pressen der Nadelhaken. Die Platinen sind fallende b (Fig. 369 und 369[c]) und stehende b_1, beide werden geführt von den Schienen e_1 und i, von denen die letztere auch das Mühleisen trägt. Hinter den fallenden Platinen stehen die Schwingen b_2, welche auf der Kante b_3 reiten und vom Rösschen d getrieben werden; sie sind nicht mit den Platinen verbunden, sondern stossen stumpf an dieselben, welche deshalb am Ende durch angenietete Platten verstärkt sind. Der Rösschenschlitten g wird auf der Schiene g_1 entlang gezogen durch den Hebel hh_1, welcher wiederum seine Schwingungen durch die Zugschienen $o_3\,o_2$, Rollen o_1 und Kulirdaumen o von der Kulirwelle l erhält, die wegen der Räder-Uebertragung $n_2\,n_1$ halb so schnell umläuft wie die Excenterwelle t. Auf dem Rösschenschlitten g sind die Röhren 1 festgeklemmt, welche die Fadenführer f tragen; sie werden durch Reibung seitlich mit verschoben und stossen an den Enden des Führerweges an die Pufferstücke u_1 (Fig. 369[a]) an. Das Vertheilen, Einschliessen und Platinenpressen bewirkt die Doppelschiene i_1 an den Hebeln $i_3\,i_2$. Die Waare w wird nahezu horizontal abgezogen und auf die Waarenrolle p gewunden. Die Antriebwelle t_1 treibt durch Räder $t_2\,t_3$ die Excenterwelle t. Ueber der Stuhlnadelreihe a hängt die Mindermaschine rs (Fig. 369 und 369[b]), getragen von Armen q_3 und bewegt durch die Verbindung $q_1\,q_2$ von Excentern auf t. Die Deckerschienen werden auf jeder Stuhlseite von Armen s_2 in Gabeln s_3 geführt (s. s in Fig. 369[a] und 369[b] auf der einen Seite; für s_1 befindet sich dieselbe Vorrichtung auf der andern Stuhlseite) und die Arme s_2 sind auf den Schraubenmuttern u befestigt, welche beim Mindern von den Schrauben v verschoben werden. Die Drehung der Schrauben v erfolgt durch Räder 2, 3, 4, 5 und Klinkräder x mit Klinken 6, 7 oder (Fig. 369[a]) y mit Klinken 8, 9. Die Schraube v kann vor- oder rückwärts gedreht werden für das Mindern oder für das Erweitern und für die französische Minderung. Da beim Erweitern oder sogenannten Ausdecken der Waare die Randmaschen um eine Nadel nach aussen fortgehängt werden, so entsteht dadurch eine leere Nadel und diese bildet in der nächsten Reihe eine Schleife, wodurch die Waare eine Durchbrechung (eine Petinet-Oeffnung) erhält. Zur Vermeidung solcher Löcher hängt man auf die leer gewordene Nadel die Masche der vorhergehenden Reihe und benutzt dazu eine gewöhnliche Decknadel in folgender Weise: Diese Decknadel wird getrennt von dem gewöhnlichen Decker so gehalten, dass sie hinter dessen innerster Decknadel herabhängt, also in die Masche der vorhergehenden Reihe einsticht, wenn die Decknadel die Masche der letzten Reihe auf der Stuhlnadel

erfasst; sie bewegt sich aber nicht mit dem Decker auswärts, sondern rückt an demselben Platze vor in die Ebene des Deckers und bringt nun ihre alte Masche auf die leer gewordene Stuhlnadel. (Ueber das Ausdecken um zwei Nadeln siehe Deutsche Wirk.-Zeitung vom 15. Oct. 1890.) Auf dem Schieber der Schraubenmutter u ist auch das Pufferstück u_1 (Fig. 369[a]) für den Fadenführer befestigt. Die Zusammenstellung der Theile $v\,u\,u_1\,s_2$ wird oft mit dem Namen: »das Patent« bezeichnet. Zur Umsteuerung der Bewegungen aus dem Maschenbilden in das Mindern und umgekehrt wird entweder die Excenterwelle t verschoben, genau so wie im Paget-Stuhl (S. 141) die Excenternabe E_1, oder es werden die Rollen der Hebel auf ihren Bolzen verschoben, wie Tafel 18, Fig. 378 bei 26 zeigt. Die für französische Minderung (S. 139) erforderliche Verschiebung des breiten Deckers um zwei Nadeln nach innen und dann wieder um eine Nadel nach aussen erreicht man im Cotton-Stuhl durch entsprechendes Drehen der Schraube v vor- und rückwärts; es sind deshalb, wie Fig. 369[a] zeigt, zwei Klinken 6 und 7 oder 8 und 9 vorhanden, von denen 6 oder 8 die Schraube so dreht, dass die Mutter u um zwei Nadeln nach innen rückt, und 7 oder 9, welche in den halben Zähnen stehen, beim Sinken des Klinkhebels sie um die Hälfte dieses Betrages wieder zurückdrehen, wobei u um eine Nadel nach aussen geht. Bei dem sogenannten Spitzkeildecken SUT (Fig. 375, S. 140) werden die inneren Nadeln des kleinen Deckers dadurch nach und nach ausgerückt, dass beim Andrücken der Nadeln a (Fig. 373) gegen die Decknadeln l ein an der Nadelbarre k befestigter Arm q_2 gegen den Arm q_3 drückt und durch diesen mit dem Ausrücker V die Decknadeln l_1 aus ihrer normalen Lage abbiegt, also unthätig macht.

An allen flachen Kulirstühlen ist die Arbeitsgeschwindigkeit deshalb eine sehr geringe, weil die einzelnen Arbeiten nach einander erfolgen und auf einander warten müssen; das Kuliren nimmt einen grossen Theil der Reihenzeit, in Stühlen von Strumpfbreiten etwa die Hälfte, hinweg und während des Kulirens ruhen natürlich alle die Theile, welche die Maschenreihe dann weiter auszuarbeiten haben. Man hat nun im Cotton-Stuhle zuerst versucht diesem Mangel abzuhelfen dadurch, dass man während des Ausarbeitens einer Maschenreihe auch schon die Schleifen für die nächste Reihe wieder kuliren liess. Nach dem deutschen Patente Nr. 14748 vom 13. Januar 1881 von Lowe & Lamb in Nottingham erhält der Stuhl zu dem Zwecke eine Reihe Hilfsnadeln d (Fig. 372 bis 372[c]) auf besonderen Nadelbarren d_1 hinter der Stuhlnadelreihe a. Während die Stuhlnadeln a, nachdem sie gepresst sind, sich senken und die Waare abschlagen (Fig. 372), kommen die Hilfsnadeln d hinter ihnen empor und die Platinen b kuliren und vertheilen die neuen Schleifen für die nächstfolgende Reihe. Darauf heben sich die Stuhlnadeln a zwischen den Platinen und die Hilfsnadeln senken sich; sowie letztere die Schleifen verlassen haben, rücken die Platinen b und Stuhlnadeln a gegen einander und letztere erhalten die

Schleifen (Fig. 372[a] und 372[b]), welche sie nun durch Senken zum Pressen (Fig. 372[c]) sofort weiter ausarbeiten. Derselbe Vorgang ist auch durch besondere Einrichtung der Platinen (Patent Nr. 27849), sodass eine auf die andere Schleifen kuliren kann und auch durch eine Reihe einzeln beweglicher Hilfsnadeln (Patent Nr. 36544) zu erreichen versucht worden.

Wie die übrigen flachen Kulirstühle, so hat man auch den Cotton-Stuhl durch das Weglassen der Schwingen zu vereinfachen gesucht, man hat aber in ihm auch einen Ersatz für die nützliche Wirkung der Schwingen angebracht. Der Werth der Schwingen besteht darin, dass die Platinen von den Schleifen elastischer Fäden (Flor, Seide) nicht wieder zurück geschoben werden, wenn diese neu kulirten Schleifen sich gerad zu strecken versuchen, zum Theil auch darin, dass das Kuliren mit grösserer Masse und grösserer lebendiger Kraft erfolgt. Namentlich zum Ersatze nach der ersten Richtung hin ist von Gustav Heidler in Chemnitz die in Fig. 370 und 370[a] gezeichnete Platinen-Anordnung getroffen worden (Deutsches Patent Nr. 47251 vom 22. August 1888). Die Platinen sind noch abwechselnd stehende *bcde* und fallende *bfde*, die ersteren werden nur vorn in den gewöhnlichen Führungen $s_1 s_2$, die letzteren aber ausserdem nochmals dahinter in $f_1 f_2$ geführt. Die fallenden Platinen sind ausserdem im letzten Stücke *fe* beschlagen, d. h. es sind an jede Platine zwei Platten angenietet und sie werden deshalb von dem bei *f* direct auf sie wirkenden Rösschen nicht beschädigt, auch die Führungswände in $f_1 f_2$ sind stark, sodass sie nicht seitlich verbogen werden können. Damit sind aber die fallenden Platinen auch erheblich schwerer gemacht worden, und weil sie endlich auch noch doppelte Führungen haben, so sind sie schwer beweglich und können von den Schleifen nicht zurück geschoben werden.

Die Versuche, den Cotton-Stuhl einnädlig zu bauen, haben nicht erhebliche Verbreitung gefunden; um in dieser Anordnung das Zurückdrängen der Platinen durch die Schleifen zu hindern, hat A. Hertel in Chemnitz (Patent Nr. 53734 vom 16. October 1889) einen Federstock *c* (Fig. 371) hinter und über der Platinenreihe so angebracht, dass die Federn oder federnden Arme *e* in Einschnitte *i* der Platinen fallen, nachdem die letzteren kulirt haben und sich rechtwinklig gegen die vordere Kante von *i* anstemmen, wodurch sie ein Zurückgehen der Platinen unmöglich machen. Beim weiteren Ausarbeiten wird der Federstock *c* durch einen Excenterzug *d* gewendet, seine Federn *e* heben sich von den Platinen ab und geben diese frei. Diese Einrichtung hat einige Aehnlichkeit mit dem beweglichen Federstocke *f* Fig. 374, welcher am Cotton-Ränderstuhle (S. 161) für die Schwingen *l* angebracht ist und dessen Federn *d* auch die Schwingen und Platinen sicher nach vorn drücken und halten, nachdem sie kulirt haben, beim Ausarbeiten aber von ihnen hinweg gewendet werden.

4. Der Stuhl von F. E. Woller in Stollberg wurde 1870 in Sachsen

patentirt und nur von Woller selbst verwendet. Die Maschine bildet wiederum einen Einlängen-Stuhl, die Nadelreihe ist nur vertical beweglich, die Pressschiene wird an sie heran gedrückt. Die Platinen, welche nur als fallende Platinen vorkommen, werden, ohne Schwingen, direct durch das Rösschen verschoben. Der Betrieb erfolgt durch eine Haupt- und eine Querwelle, welche beide die erforderlichen Hubscheiben enthalten, zur Umsteuerung der Bewegungen für das Maschenbilden in diejenigen für das Mindern werden die Zwischenhebel an andere Hubscheiben geschoben; ein, mit einer Stiften-Trommel verbundenes, Zählrad regulirt diese Ein- und Ausrückungen. Der Stuhl wird, ähnlich dem Paget-Stuhle, in mehreren Exemplaren neben einander gestellt, die von einer gemeinschaftlichen Boden-Transmissions-Welle den Antrieb erhalten.

c_1. Flache mechanische Kulirstühle mit verticalen einzeln beweglichen Nadeln.

Dieser Art von Stühlen begegnet man in der Wirkerei am seltensten: 1875 wurde ein sächsisches Patent ertheilt an Brauer & Ludwig für eine ursprünglich von Gottlebe in Chemnitz erfundene Kappen- oder Fez-Maschine mit lothrecht stehenden Zungennadeln, welche durch ein Schloss einzeln gehoben und gesenkt wurden; es wurden verschieden lange Maschenreihen an einander gesetzt, sodass eine schiefe, kreissectorenförmige Waare entstand, die man zu einem Kegelmantel zusammen nähte. O. Webendörfer in Kappel bei Chemnitz erhielt die deutschen Patente 18031 und 21008 vom Jahre 1881 auf Maschinen mit zwei dicht einander gegenüber stehenden Reihen von Spitzen- oder auch Zungennadeln, um welche Schlösser mit Fadenführern und Garnspulen herum geführt wurden zur Herstellung von runder Waare, und neuerdings entstanden die Patente Nr. 57730 an A. Semmler in Kappel und Nr. 58914 an Joh. Seifert in Chemnitz, beide von 1890, welche als Umwandelungen des Cotton-Stuhles sich darstellen; Verbindungen der Schlösser für Nadeln, Platinen und bei Nr. 58914 auch für die einzelnen Pressen werden längs der Reihen hin und her geschoben und verrichten die Maschenbildung ähnlich so wie in der Lamb'schen Strickmaschine; in Nr. 57730 werden die Nadeln auch einzeln an festliegende Pressschienen angedrückt.

Flache mechanische Kulirstühle zum Wirken von Farbmustern.

In der glatten Kulirwaare kann eine, als Ausputz oder Verzierung dienende, Unterbrechung in der Gleichförmigkeit nur durch Verwendung verschieden farbiger Fäden während des Wirkens erzeugt werden. Auf mechanischen Stühlen, welche selbstthätig reguläre Waaren liefern, kann man nun ohne Weiteres auch gedruckte Garne verarbeiten, während die Herstellung unterlegter und plattirter Farbmuster wegen zu grosser Schwierigkeiten noch nicht unternommen worden, sondern auf Ringel- und

Jacquard-Waare (letztere nur als lang gestreifte Waare) beschränkt geblieben ist. Ringelwaare ist ohne sehr schwerfälligen Apparat zur Zeit noch nicht auf mehr als zwei bis drei verschieden farbige Fäden auszudehnen, für die meisten Fälle genügen auch zwei Fäden, welche Querstreifen in bestimmter Breite abwechselnd nach einander bilden. Im Stuhle müssen dann hinter einander so viele Fadenführer stehen, als Fäden verschiedener Farbe verwendet werden, die Röhren-Enden der ersteren müssen auch möglichst dünn sein, damit ihre Anzahl in dem Raume zwischen den Nadeln und den kulirenden Platinen-Nasen Platz findet — wenn nicht durch jedesmaliges Ausrücken der Führer aus ihrer Arbeitsstellung die Construction noch weiter erschwert werden soll. Jeder Fadenführer, oder, in mehrlängigen Stühlen, jede Sorte derselben ist an besonderer Gleitstange zu verschieben und alle müssen, bei Herstellung regulärer Waare, während des Minderns in ihrem Ausschube enger begrenzt werden durch Verbreiterung der Anstossstücke oder Puffer über sämmtliche Gleitschienen. Zur Verbindung zwischen Rösschenkapsel und Fadenführer hat man endlich entweder die üblichen Mitnehmer (Stossarme) in solcher Anzahl an dem Rösschen-Kästchen angebracht, dass für jeden einzelnen Führer zwei derselben, nach links und rechts wirkend, bereit gehalten und durch ein Zählrad und eine Kette oder Scheibe mit Stiften oder Knöpfen nach bestimmter Reihenzahl gehoben und gesenkt, also ein- und ausgerückt werden; oder man hat nur einen Mitnehmer angebracht, welcher so gewendet werden kann, dass er irgend einen der vorhandenen Führer erfasst und seitlich verschiebt. Die letztere Construction mit der dazu gehörigen Zähl- und Regulirungs-Einrichtung ist dieselbe, welche am flachen mechanischen Ränderstuhle (siehe denselben unter »flache Stühle für Wirkmuster« Seite 156) vorkommt und in der Hauptsache von demselben entnommen werden konnte.

Die Jacquard- oder lang gestreiften Farbmuster erfordern so viele Fadenführer neben einander, als man Streifen in dem Waarenstücke zu erlangen wünscht. Ist die Breite aller Streifen dieselbe, so können die Fadenführer fest mit einander verbunden und alle gleichzeitig durch einen Mitnehmer fortgeschoben werden. Nur die beiden Randführer sind von dieser Verbindung auszuschliessen und einzeln zu bewegen, weil ihr Ausschub während des Minderns nach und nach verringert wird. Ist nun die Grösse des Minderns bedeutender als die Breite der Farbstreifen, so sind schliesslich die äussersten Führer ganz ausser Thätigkeit zu bringen und die nächst inneren legen dann die Fäden für die Randstreifen. Manche Constructionen beschränken sich deshalb darauf, die Randstreifen breiter als die übrigen zu wählen, sodass die Minderung ganz in denselben liegt. Endlich bietet noch die Verbindung je zweier benachbarten Längsstreifen mit einander nicht geringe Schwierigkeit: Lässt man, wie bei der gleichartigen einfachsten Arbeit am Handstuhle, jeden Faden um eine Nadel weiter nach rechts und nach links legen, als die Breite eines Streifens

sich ausdehnt, so erhält die Grenznadel zweier Streifen immer doppelte Schleifen, also eine plattirte Masche; in derselben liegt abwechselnd der eine und andere der beiden Nachbarfäden oben auf, sodass sie die Farben beider im Wechsel zeigt. Dabei werden also die reinen Farbstreifen durch melirte und, wegen des unvollkommenen Plattirens, unregelmässig in den Farben wechselnde, oder sogenannte unreine Maschenstäbchen begrenzt. Zur Vermeidung des einen Theiles dieser Unvollkommenheit hat man jeden Faden vor Beginn des Kulirens unter und über eine Nadel des Nachbarstreifens gelegt und dann die Fadenführer nur bis zu den schon belegten Nadeln hin geführt; letztere erhalten dann nur einfache Maschen, abwechselnd von der einen und anderen der zusammen stossenden Farben; diese Maschen liegen aber, wie in mancher Kettenwaare, schief, sie bilden Zick-Zack-Streifen, welche wohl als gewisse Verzierung angesehen werden können, den Eindruck regelmässig glatter Waare aber stören. Dieses Verfahren ist als das einfachste am meisten in Verwendung gekommen; die Fadenführer gehen alle gleich weit, sie sind an einer Schiene befestigt und werden beim Senken unter und Heben über die Nadelreihe um die eine Nadeltheilung seitlich verdrängt. Man hat auch versucht, die Führer genau über die Breite ihres Farbstreifens zu verschieben und die dadurch entstehenden getrennten Reihenstücken durch blinde Legungen mit einander zu verbinden, es ist aber dieses Verfahren und der Apparat dazu so umständlich, dass beides nicht verbreitet worden ist.

Plattirte Farbmuster hat in grösster Vollkommenheit Buxtorf in Troyes (deutsches Patent Nr. 48 893 vom Jahre 1888) am flachen Kulirstuhle in der schon bei Rundstühlen Seite 41 angedeuteten Weise geliefert; er bewirkt die Verschiebung zweier Fadenführer gegen einander so, dass abwechselnd der eine oder andere seinen Faden auf die Nadeln nach hinten legt, durch einen Electromagneten. Das Musterbild ist auf einer Metallplatte eingegraben und mit einer die Electricität nicht leitenden Masse ausgefüllt; ein Fühlarm gleitet bei jeder Reihe gleichmässig mit den Führern über die Platte hin und her und schliesst oder öffnet den electrischen Strom, je nachdem er die Metallplatte oder das nichtmetallische Musterbild berührt.

Für Herstellung unterlegter Farbmuster baute Martini in Chemnitz (Pat. Nr. 23 314 vom 22. October 1882) einen Stuhl, welcher einzeln bewegliche Nadeln auf einer beweglichen Nadelbarre enthielt. Sämmtliche Nadeln wurden zunächst vorgeschoben bis in die Einschliessstellung, von ihnen wurden dann diejenigen, welche in der folgenden Reihe nicht Maschen bilden sollten, mit Hilfe eines Jacquard-Apparates wieder zurückgezogen und dann die Reihe gearbeitet; dieselbe enthielt breite Platinenmaschen an den Stellen der zurückgezogenen Nadeln, welch letztere beim nächsten Vorschube über diese Platinenmaschen hinweg gingen.

b. Flache mechanische Kulirstühle zur Herstellung von Wirkmustern.

Wirkmuster, d. h. andere Fadenverbindungen in den Maschenlagen als die der glatten Waare, sind nur in beschränktem Umfange an flachen mechanischen Stühlen gearbeitet worden; die weitaus grösste Menge bilden die regulären Randstücken von Rechts- und Rechts-Waare.

aa. Flache mechanische Ränder- und Fang-Stühle.

Obgleich schon in einer englischen Patentbeschreibung vom Jahre 1777 (von W. Betts) auf einen flachen mechanischen Ränderstuhl hingewiesen ist, so ist doch die Construction eines solchen erst viel später zu befriedigender Vollkommenheit gediehen und erst seit etwa 20 Jahren sind die sogenannten breiten Rändermaschinen (*rotary rib top frames*, d. h. drehbare Stühle für Randstücken; *métier ribbing pour bords à côtes*) vortheilhaft in Betrieb. Das erste sächsische Patent auf einen solchen Stuhl erhielten 1857 Hine, Mundella & Co. aus Nottingham. Stühle nach dieser älteren Construction sind heut noch in Gang, sie sind schon so breit, dass 12 Randstücken gleichzeitig neben einander gewirkt werden können, ihre Nadelreihe ist also in 12 Abtheilungen getheilt und, da die Randstücken je einer Abtheilung an einander hängend gewirkt und später erst von einander abgeschnitten werden, so nennt man das Waarenstück einer jeden Abtheilung ein Band und den Stuhl einen solchen für 12 Bänder. Jeder einzelne Rand, bisweilen auch ein »Oberstück« oder »elastisches Oberstück« (englisch: *rib top*, französ.: *le bord à côtes*) genannt, wird genau so »regulär« wie am Handstuhle gewirkt, erhält also Doppelrand (*welt; le rebord*), Langreihe (*slack course; la rangée lâche*) zum Aufstossen und Schutzreihen über der letzteren, endlich auch noch eine Langreihe vor Beginn des nächsten Doppelrandes, in welcher später das eine Stück vom nächsten abgeschnitten wird. Die ältere Construction zeigt einige Aehnlichkeit mit der des regulären Stuhles von Luke Barton, nur ist die Nadelbarre beweglich und, da man nicht zu mindern braucht, so ist blos eine Triebwelle vorhanden. Die Anordnung der Ränder-Maschine wird durch die Skizzen 380 bis 382 auf Tafel 18 verdeutlicht:

Da die Nadelbarre B mit den Stahlnadeln a horizontal beweglich ist, so braucht das Platinenwerk nur gehoben und gesenkt zu werden; ebenso ist die Maschinen-Nadelreihe b nur zu heben und zu senken, sie braucht nicht längs der Stuhlnadeln vor und zurück zu schwingen. Die Bleie c der Maschinen-Nadeln werden von der Schiene d gehalten, welche mit zwei Armen auf dem Stabe e befestigt ist. Bei der grossen Breite des Stuhles hat man die Rändermaschinen (englisch: *ribbing machine*), wie Fig. 382 zeigt, in zwei Theile dd_1 getheilt. Der Stab e kann sich in den Lagerarmen p drehen und, unter Vermittelung von ef und Hebel hi von

der Hubscheibe der Triebwelle *k* so gewendet werden, dass die Nadeln *b* nach auswärts an die Pressschiene gedrückt werden. Die gewöhnliche Stuhlpresse wird auch zugleich als Maschinenpresse verwendet, sie wirkt also in jeder Reihe zweimal. Die Tragarme *p* schwingen um die Welle *q* und werden von Hebeln *r* und Federn *s* immer so gehalten, dass sie die Maschinen-Nadeln in die höchste Stellung bringen; diese wird durch Anstossen an den Stab *v* begrenzt und letzterer endlich von Gabeln *u* des Gestelles gehalten. Mittels des Zuges *t* und Hebels t_1 wird die Maschine durch die Triebwelle *k* herab gezogen. Damit sind also die erforderlichen Bewegungen der Rändermaschine reducirt auf ihr Senken durch die Triebwelle, ihr Heben durch die Federn *s* und das Andrücken an die Presse durch den Hebel *hi*.

Für Herstellung des Doppelrandes, also mindestens dreier glatten Reihen, welche der Stuhl allein arbeitet, ist die Maschine auszurücken, sie darf, nachdem sie die erste Schleifenreihe mit erfasst hat, keinerlei Arbeits-Bewegungen mehr erhalten. Der Arbeiter verschiebt deshalb mit der Hand den Hebel *lo* (Fig. 382) nach links und zieht dadurch fl_1 nach rechts, also das dicke Kuppelungsstück *g* aus der Gabel *h* des Hebel-Endes *hi* heraus; dieser Hebel schwingt nun leer nur aus, er trifft gar nicht an die dünne Stange *f* an, drückt also die Maschinen-Nadeln nicht mehr an die Stuhlpresse und sie werden von der ersten glatten Reihe ab nicht mehr gepresst. Die zweite Maschinen-Hälfte d_1 wird durch f_1 in gleicher Weise von der Verbindung mit ihrem Hebel *hi* gelöst. Hierauf verschiebt der Arbeiter, ebenfalls mit der Hand, die Schiene *v* (Fig. 380) nach rechts, sodass ihr breiter Theil *w* unter die Schrauben *x* gelangt und sie dadurch herab sinkt, also auch die Arme *p* herabdrückt und die Maschinen-Nadeln nun immer unter den Stuhlnadeln hält. Die Maschine wird also während der Herstellung der nächsten Maschenreihen gar nicht mit thätig sein, es entstehen glatte Reihen am Stuhle, und da für dieselben nicht so tief kulirt werden darf, wie für Ränderreihen, so muss endlich der Arbeiter noch das Mühleisen verschieben. Dieses Mühleisen *M* hat, wie Fig. 382[a] zeigt, auf jeder Seite zwei Vorsprünge 1, 2 und liegt mit einem derselben, oder auch mit seiner unteren Kante 3 auf der Schraube 4 des Gestelles. Wird es mit 1 auf diese Schraube 4 gebracht, so liegt es am höchsten, giebt also die kürzesten Maschen (zum Doppelrande), bei der Stellung 2 auf 4 entstehen die gewöhnlichen Randmaschen und wenn es endlich am tiefsten, mit 3 auf 4, liegt, so werden lange Randmaschen (der Langreihe) gebildet. Im obigen Falle wäre also für den Doppelrand das Mühleisen von der Lage 2 auf 4 in die Lage 1 auf 4, also nach rechts zu verschieben.

Nach Vollendung der drei glatten Reihen für den Doppelrand wird die Maschine und das Mühleisen wieder in den vorigen Arbeitsstand gebracht und es entstehen nun die gewöhnlichen Rechts- und Rechts-Reihen. Deren Anzahl wird durch einen Zählapparat controlirt, welcher

am Ende einen Hammer aushebt und an eine Glocke schlagen lässt, sodass der Arbeiter aufmerksam wird. Dieser verschiebt nun, nachdem er die Betriebskraft ausgerückt hat, das Mühleisen in die tiefste Lage, in welcher es mit 3 auf 4 (Fig. 382[a]) steht und dreht den Stuhl mit der Hand zunächst auf eine Umdrehung, so entsteht die Langreihe zum Aufstossen des Oberstückes, rückt dann das Mühleisen zurück und dreht den Stuhl noch auf etwa 3 Umdrehungen zur Herstellung der, über der Langreihe nöthigen, Schutzreihen und verschiebt endlich vor der letzten Reihe wiederum das Mühleisen in die tiefste Lage, sodass die Langreihe zum Durchschneiden gebildet wird. Hierauf beginnt sogleich der Doppelrand oder Kopf des nächsten Oberstückes.

Die Triebwelle des Stuhles dreht durch Kegelräder eine Kulirwelle, genau so wie in Luke Barton's Stuhl, welche ähnlich wie in letzterem einen Hebel bewegt und durch diesen die Rösschen und Fadenführer verschiebt. Auf der Kulirwelle sitzt eine Schnecke, welche in ein Schneckenrad eingreift und dasselbe bei jeder Reihe um einen Zahn fort dreht. Das Rad kann so gestellt werden, dass es nach einer bestimmten Anzahl Reihen, der Länge des Oberstückes, mit einem Stifte den Hammer auslöst und an die Glocke schlagen lässt.

Die Verstellung der Maschine, des Mühleisens und auch mehrerer Fadenführer zum Wirken bunter Reihen in die Ränder hat man an neueren Stühlen, wie sie von Attenborough in Nottingham, Ludwig in Chemnitz, Hunger & Clauss in Chemnitz u. A. m. gebaut werden, selbstthätig von der Triebwelle des Stuhles mit verrichten lassen. Die Figuren 377 und 378 sind Querschnitt und ein Theil der Vorder-Ansicht eines Stuhles nach der Construction von L. Löbel in Limbach:

Die Stuhl-Nadeln a sind durch Bleistücke auf der beweglichen Nadelbarre B befestigt; letztere ruht vorn mit der Nadelreihe in dem Abschlagkamme C, hinten auf Rollen, welche durch Arme vom Querriegel A_1 des Gestelles A gehalten werden, sowie mit langen Armen 32 nochmals auf Rollen des Gestelles und führt sich endlich mit Bolzen 31 in Lagern des Gestelles. Durch die Zugstangen B_1 und Hebel $B_2 B_3$ wird die Nadelbarre von Hubscheiben der Triebwelle H hin und her bewegt. Die Hebel $B_2 B_3$ drehen sich um die fest liegende Stange F.

Die Platinen c sind als stehende und fallende vorhanden, erstere, wie gewöhnlich, im Hängewerke D befestigt, welches an den Werkarmen RR_1 hängt und sich nur auf- und abwärts bewegt, geführt durch D_1, und letztere, die fallenden Platinen, hängen an den Schwingen d und werden von den Rösschen i zum Kuliren gesenkt. Der Kupferstab e_1 mit der Ruthe e, dem Führungsrechen f und dem Federstocke g ist nicht mehr als Wagen auf Rollen gelagert, sondern hängt mit Haken e_2 an der Stange S. Da die Nadelbarre sich bewegt, so braucht der ganze Schwingen-Apparat nicht vor und zurück zu schwingen, er erleidet nur durch das Senken und Heben des Hängewerkes eine kleine Schwingung. Die

Schwingenpresse (*locker bar; le loqueur des bascules*) f_1 ist um f_2 drehbar. Die Rösschen i für alle Stuhlabtheilungen sind unter einander durch die Stange h verbunden und werden von dem Stabe q_1 verschoben, wobei die Rösschenstange h auf Rollen der, vertical verstellbaren, Schieber h_1 läuft. Der Mitnehmer q_1 ist mit der Schubstange q verbunden, welche von dem Zugarme 3. 3, Kulirhebel L und Schieber p seitlich verschoben wird, und p endlich erhält durch den, auf die Rollen 1. 2 wirkenden Daumen K_1 die Seiten-Bewegung von der Kulirwelle K. Von der Stange q reicht ein zweiter Mitnehmer q_2 über den Stuhl nach vorn, um die Fadenführer mit zu verschieben; er führt sich zunächst mit Rollen an der Stange S, und bewegt durch den Einleger 4 den Schieber q_3, dieser verschiebt durch q_4 die Schiene r, welche Stossarme s enthält zur Verrückung der Röhre u auf der Welle t. Ein Arm u_1 von dieser Röhre t nimmt endlich die Stange 11, an welcher die Fadenführer v aller Waarenbänder befestigt sind, mit fort. Zur Herstellung bunter Reihen im Randstücke, als Ringelwaare, sind mehrere (bis 4, im vorliegenden Falle 3) Fadenführer für jede Stuhlabtheilung vorhanden, welche auf den Schienen 11. 10. 9 fest sitzen; wird nun die Röhre u gewendet, so legt sich der Arm u_1 in einen Einschnitt von entweder 9 oder 10 oder 11 und bringt somit irgend eine Sorte der Fadenführer zur Thätigkeit. Die Ausrückung der Stossarme s am Ende eines Fadenführer-Hubes erfolgt, wie gewöhnlich, durch Heben der Stifte 5. 6 mittels der Erhöhungen 7. 8.

Die Stuhlpresse l ist als glatte Schiene für jede Stuhlabtheilung einzeln hinter den Platinen angebracht, durch l_1 l_2 mit der Schüttelwelle l_3 verbunden und kann durch l_4 von der Triebwelle H bewegt werden.

Die Maschinen-Nadeln b sind auch mit Bleien auf der Stange m befestigt, welche von Armen m_1 und Hebeln m_2 G getragen und gehoben und gesenkt wird. Die Nadelreihe b liegt immer hinten am Abschlagkamme C, zwischen beiden wird die Waare nach abwärts gezogen. Das Abschlagblech o erhält seine Bewegung durch Tragarme, Hebel und eine besondere Schüttelwelle.

Die Maschinenpresse n wird von Armen n_1 getragen und mittels der Schüttelwelle n_2 bewegt.

Zum Betriebe des Stuhles durch Menschenkraft dient die Kurbelwelle T, auf welcher auch Riemenscheiben für Elementar-Betrieb sitzen, und welche durch die Räder 33. 34. 35 die Hauptwelle H treibt; jeder Umdrehung der letzteren entspricht die Herstellung einer Maschenreihe. Als Zählapparat und Regulator hat der Stuhl eine nahezu ebensolche Vorrichtung, wie sie am englischen Rundränderstuhle für das Wirken regulärer Ränder in Gebrauch ist (Seite 100 und Fig. 319, 320, Tafel 13): Die Klinke V13 wird von der Hauptwelle H bewegt und verschiebt das Zahnrad O bei jeder Maschenreihe um einen Zahn; die Klinke U12 dagegen wird von dem Rade 15, welches sich während zwei Maschenreihen nur

einmal umdreht, bewegt und schiebt ihr Klinkrad N immer nach zwei Maschenreihen um einen Zahn fort. Das Rad N dreht sich leer, während mit O die Regulatortrommel 19. 20 und die Scheibe M verbunden ist. Solange, als N fort gedreht wird, gleitet die Klinke 13 an einem, die Zähne von O überdeckenden, besonders angeschraubten, Plattenstücke leer hin und her. Nach gewisser Zeit (gegen Ende des Randstückes hin) wird das Rad O von N angestossen und so weit gedreht, dass es nun von seiner Klinke 13 weiter bewegt werden kann; es nimmt dabei die Regulator-Trommel mit fort und diese verschiebt zunächst durch die Führung 19 (Fig. 378) die Rolle 18 des Hebels PQ, welcher mittels k_1 das Mühleisen k nach links schiebt, sodass es von seiner mittelsten Mühleisenschraube auf die tiefste herab sinkt und der Stuhl die Langreihe des Randes bildet. Während dieser Reihe hat aber das Mühleisen durch k_1 k_2 auch die Stange k_3 verschoben, sodass die längste Schraube h_2 unter den Riegel h_1 auf jeder Seite gekommen und durch h_1 die Rösschenstange h gehoben worden ist, deren Rösschen i endlich die hinteren Schwingen-Enden höher aufwärts treiben. Ebenso werden durch Vorsprünge 21, welche an die Stäbe 23 stossen, die Rollen von den Hebeln der Nadelbarre so verschoben, dass diese Hebel nun von anderen Excentern ihre Bewegung erhalten und die Nadelbarre weiter zurück ziehen. Die Längen der Stuhl- und Maschinen-Maschen gleichen sich dann in der Waare aus. Nach Beendigung der Langreihe tritt der alte Stand aller dieser Stücke wieder ein auf die Dauer von etwa 3 Randreihen, welche über der erst genannten liegen. Soll nun zum Durchschneiden des Randstückes nochmals eine Langreihe gebildet werden, so sind die Führungen und Vorsprünge 19. 21 nochmals angebracht; oft wird diese besondere Reihe zum Schneiden aber weg gelassen und dann, zum Beginn des Kopfes oder Doppelrandes, der Hebel PQ von 20 in umgekehrter Richtung gegen früher geführt, das Mühleisen in seine höchste, die Rösschenstange aber in ihre tiefste Lage verschoben, ebenso durch 22 die Rollen für den Maschinenhebel und für das Abschiebblech weiter gerückt, erstere auf neue Hubscheiben, welche die Maschine unter den Stuhlnadeln halten, und letztere von ihren Hubscheiben hinweg, sodass das Abschiebblech ganz unthätig bleibt; die Maschinenpresse braucht dabei nicht ausgerückt zu werden. Hierdurch wird es möglich, sehr breite Doppelränder (englisch: *welt;* französisch: *le rebord*), bis etwa zu 12 glatten Reihen Ausdehnung, zu liefern.

Auf den Rand der Scheibe M sind einzelne Erhöhungen 16. 17 aufzuschrauben, durch deren Reihenfolge der verticale Schieber yx gehoben und gesenkt werden kann; dieser dreht mittels xw die Stange t mit dem Rahmen t_2 im Bogen herum und giebt dem Arme u_1 der Röhre u, welcher auf t_2 entlang gleitet, eine Wendung nach einer der drei Fadenführerschienen 9. 10. 11. hin, sodass M dadurch auch den Fadenwechsel für Ringelwaare oder bunte Reihen im Randstücke regulirt.

Da man auf einem solchen Stuhle nicht blos reguläre Rundstücken, sondern auch wollene Anstecker oder Müffel arbeitet, so ist er auch zum Wirken von Perlfangwaare in folgender einfachen Weise eingerichtet worden: Der Schieber *p*, welchen der Kulir-Daumen K_1 für eine Reihe nach rechts und für die andere nach links hin rückt, stösst auf einer, z. B. der linken Seite an einen Stab und schiebt mit demselben die Rollen derjenigen Hebel von ihren Hubscheiben ab, welche die Maschinenpresse bewegen. Letztere presst dann ihre Nadeln in einer Reihe um die andere nicht und es entsteht folglich Perlfang-Waare.

Zur Herstellung von Fangwaare auf einem flachen mechanischen Stuhle ist eine Construction von August Pester in Limbach 1863 in Sachsen patentirt worden. Der Stuhl enthielt Holzschwingen und eine Walze zum Kuliren, sowie einen Minder-Apparat für die Stuhl- und Maschinen-Nadelreihe zur Herstellung regulärer Fangwaaren; er ist indess, meines Wissens, nicht verwendet und verbreitet worden.

Der Cotton-Stuhl wurde 1874 von Kiddier in Nottingham in einen Ränderstuhl umgewandelt: Die Maschinennadeln *b* Fig. 374 Tafel 17 liegen horizontal und die untere Platinenführungsschiene bildet die Presse für beide Nadelreihen, an der vorderen Kante *e* pressen sich die Stuhlnadeln *a* und an der unteren Kante von *e* die Maschinennadeln *b*. Die Schiene *o* ist das Abschiebblech, unter welchem die Waare abgezogen wird. Der Federstock *d* ist beweglich, er kann durch die Wendewelle *f* von den Schwingen *b* entfernt werden, wenn dieselben während des Ausarbeitens durch die Platinen zurück geschoben werden sollen.

Seit 1875 haben die Fabrikanten Poron frères in Troyes (Frankreich) auch den Paget-Stuhl zur Herstellung von regulären Rändern sowohl, als auch von regulären, also geminderten, Patentlängen und Fangwaaren eingerichtet; die Einrichtung ist aber bislang noch nicht weiter bekannt geworden.

Links- und Links-Waare wird auch an flachen mechanischen Stühlen gearbeitet; dieselben haben aber, soweit sie mir bekannt sind, keine Mindermaschine, sondern liefern nur breite (bis 2 m breite) Stoffstücken. Die Zeit ihrer Erfindung ist wohl in den Anfang der 1860er Jahre zu legen und die Einrichtung denjenigen Handstühlen ähnlich, welche die Links- und Links-Waare mit Hilfe von Doppelhaken-Nadeln arbeiten. Eine Reihe solcher Nadeln *ab* ist, wie in Fig. 379, Tafel 18 skizzirt, horizontal beweglich. Die Waare *i* hängt in der Mitte zwischen zwei Abschlagblechen *fg* herab; Klauen oder Kluppen (wie in Plattstich-Stickmaschinen) erfassen die Nadeln auf jeder Seite und schieben und ziehen die ganze Reihe abwechselnd nach rechts und links. Auf beiden Seiten hat nun der Stuhl Kulirplatinen *cd*, welche abwechselnd Schleifen auf den Nadeln bilden, und diese Schleifen werden in einer Reihe von rechts nach links und in der anderen von links nach rechts durch die alten Maschen hindurch gezogen, sodass Rechtsreihen und Linksreihen

in regelmässigem Wechsel entstehen. Der von L. Rudolf und A. Voigt in Kappel bei Chemnitz gebaute Links- und Links-Stuhl mit Doppelhaken-Nadeln (deutsches Pat. Nr. 1375 vom 20. Nov. 1877) hat keine Verwendung gefunden.

bb. Pressmuster von flachen mechanischen Stühlen. (*Tuck stitch pattern; tricot guilloché.*)

In dem, 1870 von Brauer & Ludwig in Chemnitz construirten, Stuhle (Seite 130 und Fig. 360, Tafel 16) ist auch eine Vorrichtung zur selbstthätigen Herstellung von Pressmustern enthalten und zwar speciell zum Wirken von Köper im Doppelrande der Strümpfe. Zu dem Zwecke trägt die glatte Stuhlpresse *u* zwei einnädlige Pressbleche 1 und 2 hinter einander liegend (Fig. 360, 367, 368). Das eine dieser Bleche ist an *u* befestigt, das andere kann durch einen Hebel 3 um eine Nadeltheilung nach links oder rechts verschoben werden. Diese Verschiebung erfolgt bei jeder Reihe durch den hin und her gehenden Fadenführer, welcher mit einem Arme 4 den Hebel 3 anstösst, ihn umlegt und schliesslich über ihn hinweg gleitet, indem der Arm 4 sich an dem schief liegenden Hebel 3 hebt und später wieder herab sinkt. Wenn nun die beiden Einnadelbleche so hinter einander stehen, dass die Zähne des einen die Lücken des anderen decken, wie in Fig. 368, so wirken sie zusammen wie eine glatte Pressschiene, wenn aber das eine um eine Nadel verschoben wird, so bilden sie zusammen ein Einnadelblech (Fig. 367). Hiernach würde also der Stuhl abwechselnd eine glatte und eine Einnadel-Reihe arbeiten können. Da aber für Köper jede Musterreihe gegen die vorhergehende wiederum um eine Nadel verschoben sein muss, so ist endlich noch die ganze Presse *u* mit ihren Tragarmen t_2 und ihrer Schüttelwelle *t* (Fig. 360 und 366) hin und her zu bewegen. Die Pressenwelle wird von einer Feder 13 immer nach einer Seite hingezogen, sodass der Zapfen 5 an die Stellschraube des Hebels 6 8 stösst, welcher mit dem Arme 8 gegen ein Eckrad oder Stufenrad 9 drückt. Jede Stufe des letzteren hat die Höhe einer Nadeltheilung. Durch das Klinkrad 10 und den Schieber 11 mit Klinke 12 wird dieses Stufenrad bei jeder Reihe von der Triebwelle um einen Zahn fort gedreht und ist nun so getheilt, dass es nach je zwei Reihen den Hebel 8 6 bewegt und die ganze Presse um eine Nadeltheilung fort treibt, in welcher Lage diese jedesmal auf die Dauer von zwei Reihen verbleibt. Soll der Stuhl dann fortdauernd glatte Waare arbeiten, so wird der Arm 4 vom Fadenführer entfernt und auch die Klinke 11 12 nicht mehr bewegt. Schwierigere Pressmuster, welche zugleich als Farbmuster wirken sollen, können an flachen Stühlen nicht in der Leichtigkeit und Mannigfaltigkeit gearbeitet werden, wie dies an Rundstühlen möglich ist; die Anordnung und der Wechsel der Pressbleche, sowie der Fadenführer würde weit schwieriger sein als in den einzelnen Systemen des Rundstuhles, sie sind deshalb auch noch nicht versucht worden.

Dagegen haben Brauer & Ludwig in Chemnitz auch an Stühlen mit Kammpressen die Einrichtungen zur Herstellung von einfachen Pressmustern, z. B. dem, im Doppelrande der Strümpfe beliebten, Einnadel-Köper erfunden (1875 patentirt). Sie verwenden, wie Fig. 361 und 362, Tafel 16 zeigt, zwei Schienen 3 und 4 mit den, abwechselnd in ihnen enthaltenen, Presszähnen 1 und 2. Diese Schienen, in Fig. 364 und 365 ohne die Zähne gezeichnet, stecken mit den verticalen Langschlitzen 8 an Bolzen der gewöhnlichen, aber hoch über die Nadeln gehobenen, Kammpresse *o* (z. B. des Paget-Stuhles), wie in Fig. 361 angegeben ist. Beide Schienen tragen noch die gebogenen horizontalen Schlitze 9 und 10 und in diese hinein reichen zwei Zapfen 7, welche an einer dritten Schiene 5 befestigt sind, die mit den Schlitzen 6 horizontal auf den Zapfen der Presse *o* zu verschieben ist. Diese Schiene 5 wird durch eine Spiralfeder (Fig. 362) nach rechts gezogen und durch Hebel *ce* und Eckrad *g* dann nach links geschoben, wenn eine höhere Stufe von *g* unter den Zapfen *d* sich drängt. Steht nun die Schiene 5 am weitesten links, liegt also *d* am äussersten Felde, wie in Fig. 362, so ist 3 mit den Zähnen 2 gesenkt und 4 mit 1 gehoben, durch die Verschiebung von 7 in 9 und 10; dann presst also 3 mit 2 die Nadeln $a_2 a_4 a_6$, es entsteht eine einnädlige Reihe. Rückt 5 in die Mittellage, also *d* auf ein Mittelfeld, so kommen auch 3 und 4 in mittlere Höhe, und die Zähne 1 und 2 stehen gleich hoch, sie pressen alle Nadeln, es entsteht eine glatte Reihe. Gelangt 5 endlich am weitesten nach rechts, also *d* an ein innerstes Feld, so sinkt 4 mit den Zähnen 1 und 3 mit 2 hebt sich, dann werden die Nadeln $a_1 a_3 a_5$ gepresst und es entsteht die Musterreihe um eine Nadel gegen die vorige versetzt. In gleicher Weise rückt darauf *s* wieder nach links hin. Die Drehung von *g* und *f* besorgt der Hebel *m* des Stuhles durch *k* und *h*.

Man hat auch Pressmusterschienen unterhalb der Nadelreihe angebracht und mit ihnen einzelne Nadeln empor gedrückt, sodass dann die gewöhnliche glatte Presse nur diese Nadeln pressen konnte (Patente 16 160 und 19 100) und endlich ist von May & Stahlknecht in Stollberg eine Universalpresse in zwei Ausführungsformen vorgeschlagen worden (Patent Nr. 16 517 vom 6. Mai 1881): Es reichen nach Art einer Kammpresse einzelne Pressenhebel über die Nadelbarre zwischen die Platinen hinein, sodass jede Nadel ihre besondere Presse hat; unter den hinteren Enden dieser Hebel liegt ein Jacquardprisma, welches gehoben wird und je nach der Durchlochung seiner Karte nur einzelne Hebel empordrückt, also vorn senkt zum Pressen ihrer Nadeln. Die andere Anordnung zeigt eine Reihe lothrecht stehender Stäbchen vorn unter den Stuhlnadeln und unter diesen Stäben auch ein Jacquardprisma, welches, wenn es gehoben wird, je nach seinen Karten nur einzelne Nadeln hebt, sodass nur diese von der gewöhnlichen glatten Presse getroffen und gepresst werden. Ein Pressenrad an einem Stuhle mit einzeln beweglichen Nadeln soll verwendet werden nach dem Patent 13 466; dasselbe läuft seitlich von der

Nadelreihe auf eine Stiftenreihe, die es um ein Stück verschiebt, sodass es in den folgenden Ausschüben in verschiedener Stellung auf die Nadeln gelangt. In neuester Zeit stellt G. Lindemuth in Hohenkirchen bei Lunzenau nach seinem Patente Nr. 58 058 vom 17. Febr. 1891 Pressmuster in der Weise her, dass er in der Nadelreihe Nadeln von zweierlei Länge anbringt, von denen die langen Nadeln ihre alten Maschen nicht abschlagen; durch einen Musterapparat wird die Rolle am Abschlaghebel verschoben, sodass sie an ein höheres Excenter kommt, welches die Abschlagbewegung so vergrössert, dass die alten Maschen von allen Nadeln abfallen, also glatte Reihen bilden.

cc. Petinet- oder Stechmaschinen-Muster von flachen Stühlen.

Ueber einen mechanischen Petinetstuhl, welcher um das Jahr 1854 von S. Löbel in Limbach erbaut wurde, ist mir durch mündliche Ueberlieferung Folgendes bekannt geworden: An einem hölzernen Walzenstuhle, welcher durch Kurbelwelle und Hauptwelle in Betrieb gebracht wurde, war eine Stechmaschine mit so vielen Decknadeln, als der Stuhl Nadeln enthielt, angebracht. Jede Decknadel war an einem zweiarmigen Hebel, einem besonderen Decker, befestigt und alle diese Decker wurden durch eine, unter ihren hinteren Enden liegende, Walze mit Erhöhungen und Einschnitten emporgedrückt oder gesenkt, sodass an den vorderen Enden die Decknadeln in der horizontalen Arbeitslage gehalten blieben, oder schräg aufwärts standen und im letzteren Falle nicht mit thätig waren. Durch Drehen der Stiftenwalze konnte also die Reihe der Decknadeln bei jeder Maschenreihe beliebig getheilt werden, in solche Nadeln, welche Stuhlmaschen erfassten und fort deckten, und solche, welche dies nicht thaten, sodass eine sehr mannigfaltige Musterung zu erzielen war. Der Stuhl ist aber nicht lange in Betrieb gewesen.

Seit dem Jahre 1875 haben die Fabrikanten Poron frères in Troyes den Paget-Stuhl zur Herstellung von Petinet-Mustern in regulären Waaren eingerichtet und mit einer, den obigen Angaben nach wohl ähnlichen, Stechmaschine versehen. Meines Wissens sind solche Stühle nur im Etablissement der Erbauer in Thätigkeit — jedenfalls noch nicht erheblich verbreitet. Die bekannt gewordenen Waarenmuster haben noch nicht die Feinheit der gewöhnlichen Hand-Petinet-Waaren erreicht, sondern stammen augenscheinlich von Stühlen mit etwa 64 Nadeln auf 100 mm oder 15 Nadeln auf einen alten sächs. Zoll. Eine grosse Regsamkeit im Baue mechanischer Petinetstühle entwickelte sich in den Jahren 1878 bis 1880. H. Gränz in Limbach (Pat. 3129 und 9249) hatte die Petinetnadeln fest liegend, wie im Handstuhle und die Tragschiene enthielt an einer zweiten Wand die verschiebbaren Decker, sie wurde deshalb um 90° gewendet, wenn nach dem Mustern noch gemindert werden sollte. In der späteren Einrichtung hatte die Petinetmaschine volle Nadeln und vorn unter denselben eine Reihe Stäbchen, welche durch ein darunter liegendes

Jacquard-Prisma nach Maassgabe der Durchlochung seiner Karten empor gedrückt wurden und einzelne Decknadeln aus ihrer Arbeitslage empor drückten und ausser Thätigkeit brachten. C. G. Mossig in Siegmar (Pat. 7735 und 10 574) legte die Decknadeln zum Mindern in gleiche Reihe mit denjenigen der Petinetmaschine und rückte die letzteren aus, wenn das Mindern bis in das Musterstück der Waare hinein reichte. C. A. Roscher in Markersdorf (Pat. 7707, 7766 und 9091) benutzte eine Petinetmaschine mit vollen Nadeln, befestigte jede der letzteren in einem zweiarmigen Hebel und brachte diejenigen, welche in einer Reihe thätig sein sollten, durch Andrücken eines Jacquard-Prismas in die Arbeitsstellung, verwendete auch einzelne Randnadeln zum Mindern. Dieses Mindern erfolgte dann in einer Maschenreihe immer nur um den Betrag einer Nadel und nur auf der einen Seite, in der nächsten Reihe wurde dann die andere Seite nachgeholt und die Zwischenräume zwischen je zwei Minderstellen wurden nur halb so gross gewählt wie beim zweinädligen Mindern. Es wurden sowohl durchbrochene Muster in glatter Waare, als auch Musterbilder von glatten Waarenstücken in einer im Uebrigen gleichmässig durchbrochenen Waare hergestellt, es kamen auch die verschiedensten Arten der Stühle zur Verwendung, der Cotton-Stuhl nicht ausgeschlossen, aber es wurde nur eine ganz mässige Verbreitung der mechanischen Petinetwirkerei erzielt.

dd. Deckmaschinen-Muster von flachen Stühlen.

Für die Herstellung der, am häufigsten vorkommenden, Ananas-Muster, welche unter Anwendung nur einer Deckmaschine mit ganz regelmässiger Verschiebung gearbeitet werden, ist von E. Saupe in Limbach ein mechanischer Stuhl construirt und ihm 1872 patentirt worden. Seine Einrichtung wird aus den Figuren 383 bis 385 auf Tafel 19 deutlich:

Die Nadelbarre H ist beweglich; sie liegt vorn mit der Nadelreihe auf dem Abschlagkamm s und wird hinten von Armen der Schüttelwelle F getragen, durch deren Hebel aber von der Triebwelle q verschoben.

Die Platinen c, nur fallende, sind kurz, wie im Paget-Stuhle, d. h. ihr unterer Schaft fehlt und wird durch die Zähne des Abschlagkammes s ersetzt. Jede Platine führt sich in Schlitzen zweier Stäbe kk_1, sowie zwischen den Pressenzähnen d und hängt mit einer vorspringenden Nase auf dem Träger k. Ausserdem wird jede Platine durch eine kleine Spiralfeder r, welche an ihr und der beweglichen Schiene u befestigt ist, nach vorn und unten gezogen; wenn daher ein Keilstück i (Fig. 383, 384), als Rösschen wirkend, auf der Schiene k lang hin gezogen wird und alle Platinen von derselben abschiebt, so fallen dieselben herab und drücken, durch die Federn r gezogen, den Faden in Schleifenform zwischen die Stuhlnadeln a. Diese Art, zu kuliren, ist hier deshalb gewählt worden, weil für Ananaswaare sehr lange Maschen erforderlich sind, die

Platinen also auf eine aussergewöhnliche Tiefe gesenkt werden müssen, welche Arbeit in obiger Weise leichter, als durch die gewöhnlichen Mittel, möglich erschien.

Die Verschiebung des Rösschenkastens *h*, an welchen zugleich der Fadenführer *e* angeschraubt ist, erfolgte Anfangs in derselben Weise, wie am alten Paget-Stuhle, durch Schnurenräder *m*, je mit einem Ausschnitte und beweglicher Platte $o\,o_1$, welche am Ende des Hubes die Knöpfe *n* der Rösschenschnuren auskuppelt; später benutzte man eine directere Schnurenverbindung zwischen Rösschen und zwei Scheiben, welche links und rechts gedreht werden konnten. Bei dem Kuliren fallen die Platinen mit den mittleren Vorsprüngen *c* auf das Mühleisen *u*, welches durch r_1 von der schwingenden Welle *E* getragen und bewegt wird; es dient zugleich als Platinenpresse, denn es hebt später die Platinen alle gleichzeitig so hoch, dass deren obere Nasen, durch die Federn *r* nach vorn gezogen, wieder über den Träger *k* gelangen und auf demselben fest hängen bleiben.

Damit der Fadenführer *e* immer vor den herab fallenden Platinen über die Nadelreihe hin läuft, so ist er fest an den Rösschenkasten *h* geschraubt und die Rösschenplatte *y* ist auf demselben mit zwei Langschlitzen verschiebbar (Fig. 383). Wenn nun durch Schnuren *l* der Schieber *h* seitlich, z. B. nach rechts fort gezogen wird, so hält eine Feder *z* die Platte *y* noch so lange zurück, bis die Stifte 9 an den anderen Enden der Langschlitze anstossen und dann endlich *y* und *i* mit fort ziehen. Während der Zeit ist aber *e* vor *i* hinaus gerückt. Auf der anderen Seite des Stuhles wird die Platte *y* ebenso durch eine zweite Feder *z* an ihrem rechten Ende gefangen und für den Beginn des nächsten Schubes nach links fest gehalten, bis *e* wieder links vor *i* steht. Da hierbei nicht reguläre Waare hergestellt, sondern immer ein Stück über die ganze Breite des Stuhles gearbeitet wird, so bleibt die Grösse des Ausschubes vom Fadenführer immer dieselbe.

Die Deckmaschine H_1 enthält, wie im Handstuhle, breite Decknadeln *b* und schmale b_1, in der Reihenfolge, wie sie für Ananas erforderlich ist; sie hängt, um die Bolzen J_2 drehbar, im Rahmen JJ_1 und dieser ist, wiederum drehbar, eingelagert in die Tragarme *K* der Welle *D*, welche von Hubscheiben der Triebwelle *q* so bewegt wird, dass die Maschine H_1 sich hebt und senkt. Durch die Welle *C* und die Arme C_1 C_2 wird die Maschine in ihrer höchsten Stellung gewendet, sodass ihre Nadeln die Platinenmaschen auf die heraus tretenden Stuhlnadeln legen können, und ein Abschiebblech *v*, durch Hebel v_2 und Federn v_1 bewegt, hält die Platinenmaschen zurück auf der Reihe der Stuhlnadeln, wenn die Maschine nach vorn ausschwingt, um sich aus den Maschen heraus zu ziehen. Diese Schwingung um die Bolzen *t* in den Lagern *K* wird ihr von der Hauptwelle *q* durch den Hebel *P* und Arm *S* mitgetheilt. Der Bolzen *t* stösst mit einer Stellschraube an den Schieber oder Riegel *w* und durch den Zug einer Spiralfeder *R* bleibt die Maschine immer in

Verbindung mit dem Umfange eines sogenannten Schneidrades oder einer Hubscheibe L. Letzteres wird durch Klinkrad M und Klinke N bei jeder Reihe um einen Zahn von M gedreht und schiebt dabei nach einer bestimmten Reihenzahl durch die Erhöhungen und Vertiefungen auf seinem Umfange die Maschine seitlich um die Hälfte der Entfernung bb fort.

Mit verschieden geformten Schneidrädern L arbeitet der Stuhl auch selbstthätig verschiedene Muster, er ist aber bisher nur für den regelmässigen Ananas verwendet worden.

B. Mechanische Kettenstühle.

(*Power warp frame. Métier à chaîne automatique.*)

In der Ketten-Wirkerei wird nicht die Herstellung regulärer Gebrauchsgegenstände von veränderlichen Formen, sondern fast auschliesslich die Lieferung grosser Stoffstücke, welche immer dieselbe Breite behalten, beabsichtigt. Daher fallen die Schwierigkeiten, welche das Mindern und Reguliren des Fadenführer-Weges am Kulirstuhle verursacht, hier weg und die Umwandlung der Hand- in mechanische Kettenstühle ist viel leichter gewesen, als die Herstellung selbstthätig mindernder Kulirstühle, namentlich seit der Erfindung des Selbstgetriebes mit Eck- oder Schneidrädern vom Engländer W. Dawson (englisches Patent vom 19. Juli 1791), durch welches die Maschinen-Verschiebungen von den bereits vorhandenen Bewegungen der Ketten-Maschinen oder anderer Stuhltheile abgeleitet wurden und nicht in directe Verbindung mit der Triebwelle zu bringen waren. Die sogenannten Dreh-Kettenstühle sind deshalb auch weit früher zu allgemeiner Verwendung gekommen, als die flachen mechanischen Kulirstühle. Das älteste englische Patent, welches für einen flachen Dreh-Kettenstuhl an S. Orgill ertheilt wurde, datirt vom 3. Februar 1807. Dieser Stuhl enthielt in seinem Untergestell eine Triebwelle mit Hubscheiben, welche durch Hebel die Bewegungen den arbeitenden Stücken ertheilte; sie wurde selbst durch conische und Stirn-Räder und eine Handkurbel vom Arbeiter umgedreht. Die Einrichtung entsprach also im Principe fast genau schon den späteren und heutigen Ausführungen. Die Verwendung solcher Stühle in England und Frankreich (namentlich Lyon) zu Anfang dieses Jahrhunderts zum Wirken leichter durchbrochener Waaren (Spitzenkanten) ist sicher anzunehmen; in Frankreich hat man auch (nach Felkin, *History of the machine wrought hosiery and lace manufacture*, Seite 148) bereits seit 1801 die Jacquard-Maschine in Verbindung mit dem Hand- und später mechanischen Kettenstuhl gebracht, zu noch weiterer Veränderung in den Legungen der Kettenfäden. Nach Sachsen sind etwa im Jahre 1840 die ersten mechanischen (und zwar Jacquard-) Kettenstühle aus Frankreich gebracht worden; die Umänderung der Hand- in Drehstühle hat hier aber später erst begonnen, denn sächsische Patente auf Verbesserungen nach dieser Richtung hin finden sich nur vom Jahre 1855 ab vor.

Die Art der Producte liess von Anfang an die flachen mechanischen Kettenstühle als vollkommen brauchbar erscheinen und hieraus schon folgte, dass man nicht, wie in Kulir-Wirkerei, an die Construction von Rund-Kettenstühlen dachte. Die letzteren sind daher erst sehr spät entstanden und wenig verwendet worden; sie sollen aber trotzdem hier, wegen der Uebereinstimmung mit der Behandlung der Kulirstühle, zuerst betrachtet werden.

AA. Rund-Kettenstühle.

Das Bestreben, Rund-Kettenstühle zu bauen, ist nie sehr lebhaft hervorgetreten, einmal, weil flache mechanische Stühle auch nur Stoffstücken und nicht bestimmte Gegenstände in richtigen Formen liefern konnten, und dann auch noch deshalb, weil die Arbeitsgeschwindigkeit und die Lieferung eines runden Kettenstuhles nicht grösser sein kann als die eines flachen, dessen Breite gleich dem Umfange des ersteren ist. Der letztere Grund erklärt sich leicht aus der Betrachtung der Maschenbildung für die Kettenwirkerei: Man führt alle Kettenfäden im einfachsten Falle mit einer Maschine, bewegt sie also alle gleichzeitig und wird auch in einem Rundstuhle bei Anwendung einer ringförmig gebogenen Maschine in gleicher Weise verfahren müssen. Wollte man hierfür die Maschenbildung der Rund-Kulirstühle nachahmen und die Maschen einzeln neben einander fertig machen, so wäre nöthig, jeden Kettenfaden für sich zu führen und zu bewegen und die Schwierigkeiten würden dabei sich ausserordentlich vermehren. Wenn nun aber die Herstellung der Reihen durch die gewöhnlichen, periodisch wiederkehrenden Bewegungen erfolgt, so ist eine Steigerung der Liefermenge nicht zu erwarten. Wollte man ferner mit der Kettenmaschine die Legungen um den ganzen Stuhlnadelkranz herum ausführen, sie also stetig nach einer Seite hin fort drehen, um z. B. Atlas ohne Umkehr-Reihen zu wirken, so müssten, namentlich bei feiner Theilung, die Arbeiten ausserordentlich genau vorgenommen werden, damit immer alle Stuhlnadeln mit allen Maschinennadeln zusammen passen. Wegen dieser Schwierigkeiten ist man im Baue der Rundkettenstühle, trotz mehrfacher Versuche (s. auch Patent Nr. 39 904 von 1886), noch nicht über Ausführungen kleiner Maschinen, mit sehr starker Theilung und bestimmt für einfache kurze Legungen, hinaus gekommen. Solche Stühle gleichen den englischen Rund-Kulirstühlen, sie liefern starke Schläuche, welche man zu Shawls verwendet, und haben deshalb den Namen S h a w l - M a s c h i n e n erhalten, oder, weil man ihre Waaren wohl einmal mit dem geschäftlichen Namen »Bologna-Shawls« belegte, so nennt man nun auch die Stühle: B o l o g n a - M a s c h i n e n (oder Bolognaer Maschinen), und da sie endlich mit Zungen-Nadeln arbeiten, welche die Maschen nach Art des Häkelns bilden, so führen sie auch den Namen H ä k e l - M a s c h i n e n. (Ueber »Häkel-Maschinen« s. auch Seite 176.)

Fig. 386 auf Tafel 19 zeigt einen solchen Rund-Kettenstuhl im Durchschnitte. Die Zungen-Nadeln *a* stehen vertical im Kreise auf einer ringförmigen Nadelbarre *d*, welche von den Stäben *g* getragen und von Hubscheiben *ki* der Triebwelle *C* gehoben und gesenkt wird. Dabei ist jede Nadel in einem Schlitze des fest stehenden Hohlcylinders *b* geführt, dessen obere Kante die Abschlagkante für die, nach innen und unten abgezogene, Waare *W* bildet. Unterhalb des Gestelltisches *A* führt man den Waarenschlauch über eine Rolle zur Seite hinaus und wickelt ihn dann auf einen Waarenbaum auf. Ueber dem Nadelkranze *a* liegt die Kettenmaschine *c*, welche indess nicht einzelne Lochnadeln enthält, sondern aus einem Ringe mit Führungs-Oeffnungen für jeden Kettenfaden besteht. Diese Maschine liegt drehbar in dem Ringe *e*, welcher von Gestellarmen *f* gehalten wird; sie kann durch die Hebel-Verbindung *pr* und *tv* von einer Hubscheibe *w* des Vorgelegrades *y* um wenige Nadeltheilungen nach rechts und links herum gedreht werden, also hin und her ausschwingen. Das Rad *y* wird von dem Rade *x* der Triebwelle *C* gedreht. Das Ende *p* des Hebels *pr* ist lang geschlitzt, ebenso das auf *t* aufgesetzte drehbare Stück *s*.

Wenn nun die Stuhlnadeln *a* gehoben sind, also zwischen den schief herab hängenden Kettenfäden stehen, so dreht sich *c* um eine Nadeltheilung und legt dabei einen Kettenfaden in den offenen Haken je einer Lochnadel. Hierauf senken sich die letzteren und ziehen ihre Fäden als Schleifen durch ihre alten Maschen hindurch. Die Schrauben *m*, welche den Weg der Stuhlnadelbarre abwärts begrenzen, bestimmen damit die Länge der hindurch gezogenen Schleifen oder neuen Maschen und vertreten folglich die Stelle der Mühleisenschrauben. Die Arme *n* tragen den Führungs-Cylinder *b* für die Nadeln und die Arme *f* die Führungsstücke *l* für die Tragstäbe der Stuhlnadelbarre. Die Stühle werden nur in sehr starker Nadeltheilung ausgeführt, ungefähr 12 bis 25 Nadeln auf 100 mm oder 3 bis 6 Nadeln auf 1″ und arbeiten auch ganz einfache Legungen, in der Regel die in Fig. 387 gezeichnete: unter und über dieselbe Nadel nach rechts und links. Die Kettenfäden *F* verarbeitet man gewöhnlich gleich von den Spulen des, neben dem Stuhle stehenden, Spulengestelles und führt sie nur durch die Oeffnungen einer kreisrunden Schiene *E*. Andere Constructionen der Rundkettenstühle, z. B. solche mit einzeln beweglichen Lochnadeln oder solche mit Verwendung von mehreren Kettenbäumen, sind nur als Versuche zu bezeichnen.

BB. Flache mechanische Kettenstühle.

a. Solche zur Herstellung glatter Waaren.

Die Anfänge in dem Baue dieser Maschinen sind nur einfache Umänderungen der Handstühle: Letztere erhalten auf dem Sitzbret des Arbeiters die Lager für eine, mehrfach gekröpfte, Welle, welche durch

Räder oder Riemen eine, im unteren Stuhlgestell liegende, Triebwelle umdreht, und diese hat die Hubscheiben zur Bewegung der, mit den arbeitenden Theilen verbundenen, Hebel. Solche hölzerne Drehkettenstühle (oder »Kettenstühle mit Drehzeug«) werden noch heute mitunter gebaut; ihre Einrichtung ist sehr alt, sie wird unter Anderen schon in dem englischen Patente von S. Orgill, 1807 (Seite 167) beschrieben. Eine Erhöhung der Production solcher Stühle ist nur durch Vermehrung ihrer Breite zu erzielen, man hat deshalb die mechanischen Stühle bis zu 2 m (84″ sächs.) Breite gebaut, oder zwei dergleichen Stühle in ein Gestell gebracht, von einer Welle betreiben und von einem Arbeiter beaufsichtigen lassen, sodass nur ihre Nadel- und Platinenreihen in zwei Theile getheilt waren und zwei Waarenstücke neben einander arbeiteten. Zu so breiten Stühlen verwendete man mit Vortheil Metall-, namentlich Eisen-Theile, an Stelle der alten Holz-Construction, ersetzte also zunächst die hölzerne Stuhlnadelbarre durch eine eiserne, ebenso die Platinenbarre, das Hängewerk und schliesslich das ganze Gestell. Einzelne Maschinenbauer (z. B. L. Löbel in Limbach) behalten auch in den eisernen mechanischen Stühlen fast genau die Einrichtung des Handstuhles bei. Ein solcher Löbel'scher Stuhl ist in Fig. 398 Tafel 21 im Querschnitte gezeichnet und zwar in seiner Verwendung als Jacquard-Kettenstuhl, als welcher er später (unter »Stühlen für Wirkmuster«) beschrieben werden soll. Andere Erbauer treffen mancherlei Abänderungen in der Anordnung der Theile gegen diejenige des Handstuhles; ein solcher Stuhl, nach der Construction von E. Saupe in Limbach, ist in Fig. 388 bis 390 auf Tafel 20 gezeichnet und hat folgende Einrichtung:

Die Nadelbarre d mit den Stuhlnadeln a liegt fest im Gestell A; die neuerdings vorgekommenen beweglichen Nadelbarren sind noch sehr wenig verwendet worden. Die Platinen c werden in grosser Anzahl (etwa 20 Stück gemeinschaftlich) mit Bleien umgossen und an die Platinenbarre g geschraubt, welche unter den Stuhlnadeln a liegt. Die Platinenbarre wird von Armen E und Hebeln $F i F$ getragen und durch Hubscheiben der Triebwelle p gehoben und gesenkt; ferner durch Arme UV und Hebel $U_1 V_1$ vor- und rückwärts bewegt, wobei sie um F ausschwingt. Hiernach machen die Platinen c gegen die Nadeln dieselben Bewegungen wie bei der alten Anordnung im Handstuhle.

Die Presse e ist durch Arme H mit der Wende-Welle k verbunden, sie wird durch die Hebel O von Federn N empor gezogen und von Hubscheiben auf p gedrückt.

Die Kettenmaschinen f und f_1 sind genau so, wie im Handstuhle, angeordnet: Sie werden gehoben und gesenkt durch die Hebel $D h D$, seitlich verschoben durch Federn J und Riegel-Verbindungen $K q z$ (Fig. 390) mit Schneidrädern w eines Selbstgetriebes und endlich nach den Stuhlnadeln hin bewegt oder von ihnen abgeschoben durch eigene Schwere und durch den Vortreiber $G e_2$ (Fig. 389); letzterer stösst an die

drehbare Platte P, gegen welche die Maschinen sich anstemmen. In gleicher Weise, wie im Handstuhle, werden die Kettenfäden gespannt durch Spannkreuze Co, $C_1 o_1$, und das periodische Abwickeln der Fäden von den Bäumen $l l_1$ wird dadurch ermöglicht, dass Arme T von den Spannkreuzen an die oberen Stifte der Klinkhaken $n n_1$ anstossen, letztere aus den Zähnen der Räder $S S_1$ heraus schieben und die Drehung der Bäume $l l_1$ gestatten; dabei fallen die Spannrollen $o o_1$ wieder weiter vom Stuhle ab. An die Spannkreuze werden, je nach der erforderlichen Dichte der Waare, noch Schnuren und Gewichte angehängt, welche die Fäden straff anziehen. Die Waare wird auf den Waarenbaum m durch Schnur und Fallgewicht aufgewunden.

Die Umdrehung des Selbstgetriebes erfolgt entweder durch Klinkrad v (Fig. 390) und Klinke y, deren Hebel von einer Hubscheibe der Triebwelle zu geeigneten Zeiten bewegt wird, oder direct durch eine Schnecke auf der Triebwelle und ein Zahnrad auf der Welle des Selbstgetriebes. Die Schnecke besteht dann aber aus einer kreisrunden Platte von Schmiedeeisen, welche an den geeigneten Stellen des Umfanges eingeschlitzt und aufgebogen ist, sodass die einzelnen aufgebogenen Ecken wie Schraubengänge wirken und den Getriebe-Bolzen mit den Schneidrädern umdrehen. Durch diese Drehung des Selbstgetriebes von der Hauptwelle des Stuhles wird die Verschiebung der Ketten-Maschinen unabhängig von den übrigen Stuhlbewegungen und bleibt auch nicht mehr auf nur drei Zeiten beschränkt, sondern kann beliebig, wenn die Maschinen unter oder über den Stuhlnadeln stehen, hervorgebracht werden. In Fig. 390 ist die Form der Schneidräder skizzirt für eine stetig fortgesetzte Legung über 1 auf etwa 24 Reihen nach einer Seite hin und dann folgender Umkehr in derselben Weise. Das ist die Legung für Atlas ohne das »Versetzen« (s. I. Theil, Seite 102 bis 104) der Maschinen. Das Schneidrad einer jeden Maschine braucht hierbei für eine jede Reihe nur um ein Feld seines Umfanges fort gedreht zu werden, nur bei der Umkehrreihe muss die Legung unter 1 und über 1 entstehen und da ist plötzlich eine Drehung um zwei Felder erforderlich Zu deren Hervorbringung trägt der Klinkhebel ausser y noch eine zweite Klinke L (Fig. 390), welche an der Seite des Schneidrades w auf und ab gleitet, und er macht bei jeder Reihe zwei Bewegungen, die eine so weit, dass y einen neuen Zahn von w erfasst und das Getriebe fort dreht und die zweite weniger weit, sodass y in demselben Zahne nochmals auf und ab steigt. Bei der Umkehrreihe trifft nun während dieser zweiten Bewegung die Klinke L auf die angeschraubte Platte M des Schneidrades und dreht somit das ganze Getriebe zum zweiten Male um ein Feld fort, sodass die Legung in zwei Zeiten möglich wird. Eine solche Platte M findet sich an jeder Umkehrstelle desselben Schneidrades, oder abwechselnd an dem ersten und zweiten, bei geeigneter Anordnung der Klinken.

Der Betrieb des Stuhles erfolgt durch die Kurbelwelle r, welche

mit der Hand oder von Riemenschieben und Riemen gedreht wird und mittels Kegelräder die Querwelle *s*, sowie endlich die Hauptwelle *p* treibt.

Obgleich die Anordnung der Selbstgetriebe an mechanischen Stühlen so getroffen werden kann, dass man für sehr grosse Muster-Umfänge auch grosse Schneidräder anbringt, so erreichen dieselben doch bei einzelnen Waaren (Bogen-Filet, Ketten-Ananas, Häkelstoff etc.) oft eine solche Grösse (z. B. 1 m Durchmesser), dass ihre Ausführung schwierig und kostspielig wird. Als Ersatz solcher grossen Schneidräder hat man nun in neuerer Zeit Maschinen-Getriebe unter Anwendung einer gewöhnlichen Jacquard-Maschine construirt, welche man mit dem Namen

Jacquard-Getriebe belegt. (Sächsisches Patent von L. Löbel in Limbach vom 1. März 1876 und deutsches Patent von demselben seit 21. Juli 1877.) Stühle mit einem solchen Jacquard-Getriebe sind indess nicht Jacquard-Kettenstühle zu nennen, weil man mit letzterem Namen diejenigen Einrichtungen bezeichnet, in denen die Lochnadeln einzeln, unter Vermittelung der Jacquard-Maschine, seitlich bewegt werden können, während obiges Getriebe nur jede Maschine im Ganzen verschiebt. Die Figuren 391 und 392 auf Tafel 20 geben Aufriss (zum Theil Durchschnitt) und Grundriss einer solchen Getriebe-Einrichtung an:

Jede Kettenmaschine *b* wird, wie bisher, durch eine Feder an den Stellwinkel K des Riegels q heran gezogen und dieser stösst an einen Winkel z, welcher auf dem geraden Schieber d befestigt ist. Letzterer ist am Ende rechts gegabelt (Fig. 392) und bildet die zwei Arme l und m, welche in zwei Kästen g und h hinein reichen. (In Fig. 391 ist ein solcher, weit nach unten reichender, Kasten g im Durchschnitt gezeichnet.) Jeder Kasten ist wiederum an einen Schieber p_1 oder p_2 befestigt, welcher, durch eine Feder c gezogen, mit dem zugeschärften Ende p an ein kleines Eck- oder Schneidrad r_1 oder r_2 anstösst. (Fig. 392 zeigt die ganze Getriebe-Einrichtung für zwei Maschinen, deren Riegel $q q_1$ sind.) Die Schneidräder $r_1 r_2$ haben am Umfange ganz regelmässig vertheilte Erhöhungen und Vertiefungen, deren Höhe beliebig sein kann, am passendsten aber gleich 5 Stuhlnadeltheilungen gefunden worden ist; sie werden auch alle gleichzeitig während der Zeit einer Maschenreihe um ein Feld, also um eine Erhöhung oder Vertiefung, weiter gedreht durch das Klinkrad q_2, die Klinke q_3 und eine, an der Hauptwelle des Stuhles sitzende Hubscheibe; sie stehen endlich so versetzt gegen einander, dass eine Erhöhung des einen Rades r_1 neben einer Vertiefung des andern r_2, und umgekehrt, liegt. Anstatt der ganzen Schneidräder $r_1 r_2$ können auch Theile derselben, je mit nur einer Erhöhung und Vertiefung versehen, angewendet werden, welche sich nicht umdrehen, sondern nur mit ihrer Welle nach rechts und links ausschwingen, sodass immer eine Erhöhung des einen Theiles r_2 und eine Vertiefung des anderen r_1, oder umgekehrt, gegen die Schieber p_1 und p_2 hin gerichtet ist.

Würden nun die Kästen g und h leer sein und die Gabel-Enden l und m an die Rückwände derselben anstossen, so läge die Kettenmaschine b, durch ihre Feder gezogen, immer an einem der Schieber p_1 oder p_2 und mit diesen an einer Erhöhung des einen oder anderen Schneidrades r_1 oder r_2 an. Die Maschine könnte dann aber gar nicht seitlich verschoben werden, denn wenn ein Schieber p_2 von seiner Erhöhung auf r_2 herabgleitet, um die Maschine nach rechts rücken zu lassen, so steigt der andere p_1 an einer ebensolchen Erhöhung auf r_1 hinauf und hält damit die Maschine wieder nach links zurück. Zur Erreichung der nothwendigen seitlichen Verschiebung sind nun in die Kästen g und h Eisenplatten $s s_2$ eingestellt, welche durch Spiralfedern u regelmässig so tief herab gezogen werden, dass die Gabelarme lm über sie hinweg reichen, welche aber durch Drähte t_2 und Schnuren von den Platinen $v v_1$ einer gewöhnlichen Jacquardmaschine hoch gezogen werden können, wenn diese Platinen nicht (wie v_1) von ihren Messern w abgedrückt sind, sondern von diesen Schienen w gehoben werden.

Die Einrichtung einer solchen Jacquard-Maschine ist folgende: Auf zwei, von Säulen C getragenen, Balken S ruht ein Kasten Q, in welchem vier (oder eine andere Anzahl) Reihen hölzerner verticaler Haken $v v_1$, die soganannten Platinen, stehen. In diesem Gestellkasten Q hängt ein Rahmen R, bestehend aus zwei horizontalen Trägern mit zwei Seitenwänden, welche durch schief gewendete Querstäbe w, die sogenannten Messer, verbunden sind. Dieser Rahmen R, der Messerkasten genannt, hängt an Armen R_1 und Hebeln und wird durch einen Hebel D_2 von der Triebwelle des Stuhles gehoben und gesenkt, wobei er sich in den Führungen U des Gestellkastens Q gerad führt und wobei er ferner diejenigen Platinen, deren Haken über seinen Messern stehen, mit hoch zieht. Die Platinen werden einzeln in Drahtringen $y y_1$ locker geführt, sie können durch diese Drähte rückwärts gedrängt werden (wie v_1 durch y_1), wenn in der Decke der Seitenwand vom Balken L keine Oeffnung sich vorfindet, durch welche der Drahtstift y_1 eintreten kann. Dieser Balken L, der sogenannte Cylinder, hängt an zwei Hebeln NM und erhält durch die Verbindung $HGFE_1E$ bei jeder Maschenreihe des Stuhles eine Schwingung nach links und rechts. Dabei dreht sich der Cylinder jedes Mal um $\frac{1}{4}$ um seine horizontale Axe, gezogen durch den Haken O, er schlägt also immer mit einer anderen Wand an die Stiften-Reihen y. Seine vier Wände sind aber durchbohrt in der regelmässigen Vertheilung der Draht-Enden y und in einer solchen Tiefe, dass diese vorstehenden Enden in den Löchern genug Raum finden. Endlich liegen auf den Cylinderwänden die Karten P, d. s. Pappstreifen von der Länge und Breite einer solchen Wand, welche zu einer unendlichen Kette an einander geheftet werden und von denen bei jeder Wendung des Cylinders ein neues Exemplar auf die nach y gerichtete Wand zu liegen kommt. In diesen Karten befinden sich nur einzelne Oeffnungen, passend zu denen des Cylinders,

an anderen Stellen werden die Durchbohrungen des letzteren von den Karten überdeckt und diese Stellen treiben die Drähte y_1 und ihre Platinen v_1 zurück und schliessen sie vom Emporheben aus.

Jede der Platten ss_2 ist genau so dick wie eine Stuhlnadel-Theilung. Wenn nun der Schieber p_2 durch eine Erhöhung auf r_2 nach links gedrückt wird, und dieser durch die Rückwand von h auch den Gabelarm m nach links verdrängt, während p_1 (von c gezogen) in der Vertiefung von r_1 steckt und g mit nach rechts hin zieht, so entsteht zwischen dem Ende von l und der Rückwand von g ein leerer Raum, dessen Breite gleich einer Erhöhung von r_1 oder r_2, also wie oben gesagt wurde, gleich 5 Nadeltheilungen beträgt. In diesen Raum kann man nun eine oder mehrere Platten s hinauf ziehen (es sind alle 5 Stück s_2 angenommen). Da hier mit den 5 Platten s_2 der Zwischenraum völlig erfüllt ist, so wird, bei der nächsten Drehung von $q_2 r_1 r_2$, die Erhöhung von r_1 durch die Vermittelung von $p_1 g$ den Arm l und damit die ganze Maschine um ihren ganzen Höhenbetrag r_1, also um 5 Nadeln nach links verschieben. Hätte man nur 4 Platten s_2 hinauf gezogen, so würde diese Verschiebung 4 Nadeltheilungen, bei 3 Platten deren 3 u. s. f. betragen. Angenommen, es wären 5 Platten s_2 hinauf gezogen worden und die Maschine hätte also gegen den ursprünglichen Stand eine Bewegung nach links um 5 Nadeltheilungen gemacht, so ist dann offenbar der leere Raum zwischen dem Ende von m und der Rückwand von h zehn Nadeltheilungen breit. Zieht man jetzt in diesen Raum vielleicht 3 Platten hinauf, und dreht $r_1 r_2$ wieder, so fallen zunächst die 5 Platten aus g, weil sie nicht mehr hoch gehalten werden, herab, und durch p_2 wird der Maschine eine solche Stellung gegeben, welche gegen den ursprünglichen Stand um drei Nadeln nach links, gegen den letzten also um 2 Nadeln nach rechts verschieden ist. Durch diese neueste Drehung ist also der Maschine eine Bewegung um zwei Nadeln nach rechts ertheilt worden, d. i. eine Bewegung nach rückwärts, da jetzt weniger Platten in dem vorwärts schiebenden Kasten h stehen als vorher in dem nun zurück gehenden Kasten g waren; die Grösse dieser Bewegung ist gleich der Differenz der Plattenzahl 5—3. Würde man nun in h vielleicht nur zwei Platten hoch ziehen, so ginge bei der nächsten Drehung die Maschine wieder um eine Nadel nach rechts u. s. f. Es müssen in den Karten immer diejenigen Stellen durchlocht werden, an welche die Drähte y treffen, deren Platinen und Platten s gehoben werden sollen. Man kann in carrirtes oder Musterpapier, in denen jedes Quadrat eine Nadeltheilung bedeutet, für die auf einander folgenden Reihen die Bewegungen der Maschine in der Weise aufzeichnen, dass man der Reihe nach so viele Quadrate ausfüllt, als Platten abwechselnd in die beiden Kästchen g und h gehoben werden sollen. Die Differenz zweier solchen Quadrat-Reihen giebt dann, nach Grösse und Richtung, den Weg der Maschine an und die ausgefüllten Quadrate selbst lassen ablesen, wie die Karten der Reihe nach zu durchlochen sind.

Die Verwendung der Jacquard-Maschine am Kettenstuhle als Zähl- und Regulirungs-Apparat ist eine vielseitige geworden; so hat L. Löbel auch durch dieselbe die Ein- und Ausrückung der Nadelpresse bewirken lassen, wenn Waaren mit vielen sogenannten blinden Legungen (oder Umwickelungen der Nadeln mit Fadenlagen) gearbeitet werden. Zu dem Zwecke wird die Rolle des Pressenhebels von einer Schiene erfasst und von einem Winkelhebel nach einer Seite hin, von einer Feder nach der anderen, verschoben, sodass bisweilen die Hubscheibe für die Presse deren Hebel nicht trifft und nicht bewegt. Der oben genannte Winkelhebel wird durch einen Stab von einem Eckrade, einer Scheibe mit Erhöhungen und Vertiefungen am Umfange, bewegt und diese Scheibe endlich durch Klinkrad und Klinke gedreht. Die Klinke erhält bei jeder Maschenreihe eine hin und her gehende, also schiebende Bewegung, sie wird aber von der Schnur einer Platine der Jacquard-Maschine immer dann von ihrem Klinkrade abgezogen, wenn diese Platine sich hebt, wenn also die Karte an der Stelle des betreffenden Drahtes y durchlocht ist. Nur bei einer vollen Stelle der Karte wird die Platine v (Fig. 391) von ihrem Messer w abgedrängt, nicht gehoben und ihre Klinke schiebt das Klinkrad und deren Eckrad fort, der Winkelhebel schiebt also dann die Rolle vielleicht vom Excenter ab, sodass nun die Presse nicht wirkt. Wird in den folgenden Reihen die betreffende Platine wieder gehoben, so bleibt die Presse auf alle diese Reihen in Ruhe; erst bei einer neuen vollen Stelle der Karte, welche die Platine abschiebt, dreht die Klinke wieder das Eckrad und es erfolgt nun die Rückwärts-Verschiebung der Rolle, wobei dieselbe wieder über die Hubscheibe gelangt und die Presse wieder bewegt werden kann.

Als Verbesserung am Jacquard-Getriebe ist die Einrichtung von E. Saupe in Limbach (Patent Nr. 7733 und Nr. 10521) anzusehen, welche mit einem einzigen Zuge der Jacquard-Maschine die Regelung der Bewegungen der Kettenmaschine für eine ganze Reihe, also für alle drei Zeiten der gewöhnlichen Legung erreicht. Wegen der Schwierigkeit in der Behandlung der Jacquard-Getriebe hat man die letzteren später ausschliesslich durch Kettengetriebe (Seite 178, Fig. $394^{a.b}$, Taf. 21) ersetzt.

Im Jahre 1879 wurde durch Th. Bachmann in Limbach (Pat. 9575), die schon im Jahre 1851 in England patentirte Einrichtung bekannt, an einem flachen Kettenstuhle von zwei Reihen Kettenfäden seitlich fortgehende Legungen machen zu lassen, ohne Umkehr-Reihen in der Waare zu erhalten; dieselbe besteht darin, dass die beiden Ketten a und b (Fig. 394^c und 394^d, Taf. 21) nicht in Lochnadeln geführt werden, sondern frei auf den Schienen $a_1 b_1$ liegen und dass bei ihren seitlichen Verschiebungen, a nach links und b nach rechts hin, der Endfaden von a links hinab fällt in die Reihe b, der Endfaden von b rechts aber emporgehoben wird in die Reihe a, sodass jeder Faden in der Seitenkante der Waare umkehrt. Die seitliche Verschiebung bewirken einzelne Kämme def; der

einfachste Fall ist die Atlaslegung »über 1«, für welche zunächst der Kamm *d* beide Ketten in richtiger Lage hält, worauf Kamm *e* in die unterste Kette einsticht und diese um zwei Nadeln nach rechts schiebt, dann bis durch die oberste Kette gehoben wird und mit beiden eine Nadel nach links rückt, sodass er nun thatsächlich alle Fäden um eine Nadel seitlich verschoben hat, die *a* nach links und die *b* nach rechts. Hinter die entstandenen Fadenkreuze sticht ein dritter Kamm *f* durch beide Ketten hindurch nach oben, er hebt alle Fäden bis über die Stuhlnadeln und schiebt die Fadenkreuze hinter auf diese Stuhlnadeln, zwischen denen er sich senkt und wobei eine von oben herabkommende Schiene die Fäden vor den Nadeln niederdrückt, damit ihre Legungen sicher in die Haken derselben gelangen. Man arbeitete mit dieser Einichtung zunächst Atlastricot ohne Umkehr-Reihen; in dieser Waare bilden die Maschen eines Fadens schräg aufwärts gerichtete Linien, welche über die ganze Waarenbreite reichen (daher mag wohl der Name »Diagonalstuhl« entstanden sein) und diese Linien verursachen Streifen, wenn die Fäden ungleich stark sind. Zur Vermeidung solcher Fehler arbeitet man nun nicht mehr die Legung »über 1«, sondern die Legung »unter 1 und über 1« seitlich fortgesetzt; hierbei kommt zwischen zwei Maschen eines Fadens eine Masche eines anderen Fadens und die Fehlerstriche werden unterbrochen und vermieden. Seit Jahren hat sich für diese Waare der Name »Milanes-Waare« und für den Stuhl die Bezeichnung »Milanes-Stuhl« eingebürgert (auch Milanese-Stuhl; auch der Name »Diagonal-Kettenstuhl« wird verwendet). Kettenstühle mit lothrecht stehenden Nadeln und beweglicher Nadelbarre (entsprechend den Cotton-Kulirstühlen) sind sowohl aus den Fangkettenstühlen (S. 177) als auch vorübergehend aus Mac Nary's Strickmaschine (S. 197) entstanden. Der Mac Nary'sche Kettenstuhl (Patent Nr. 10387 von 1879) arbeitete mit ausserordentlich grosser Geschwindigkeit (bis zu 200 Reihen in der Minute bei der gewöhnlichen Breite von ungefähr 2 Meter), hatte zuerst Spitzen-, später Zungen-Nadeln, war aber nur zur Herstellung sehr starker Waaren mit geringer Mannigfaltigkeit der Legungen (2 bis 3 Reihen seitlich fortgehend) bestimmt. Er zeigte darin und in der Anlage seiner Theile eine gewisse Aehnlichkeit mit den als Bologna-Maschinen bekannten Rundkettenstühlen, welche auch bis zu 120 Reihen in der Minute arbeiten; die von ihm hergestellte Waare (halber einfacher Tricot und dreireihiger einlegiger Atlas) sollte als starke Walkwaare zu Oberkleidern Verwendung finden (Militärtuche), sie hat sich aber vermuthlich nicht dazu geeignet, denn es sind nur wenige Stühle versuchsweise in Betrieb gekommen.

Zu den flachen mechanischen Kettenstühlen gehören auch die seit dem Jahre 1888 bekannt gewordenen Häkel-Maschinen (deutsche Patente Nr. 46202, 47596, 50369, 51742 und 53480, sowie deutsche Wirkerzeitung vom 1. und 15. Juni 1890); dieselben enthalten auf schmaler beweglicher Nadelbarre wenige Zungennadeln, legen auf sie die Kettenfäden

mit schwingenden Lochnadelmaschinen oder mit beweglichen durchlochten Schienen (Patent 53480) oder mit rotirenden Führern (Patent 50369) und bilden Maschenstäbchen, in welche Schussfäden (in 50369 auch Polfäden) eingearbeitet werden, sodass Schusskettenwaare in Form schmaler Zierbänder oder Streifen entsteht.

Eine wirkliche Häkelmaschine, welche Waare genau gleich derjenigen des Handhäkelns mit langer Nadel arbeitet, ist meines Erachtens nur die jenige von J. Schmitt in Coblenz (deutsches Patent Nr. 2944 von 1878 und deutsche Wirker-Zeitung vom 15. Juni 1890).

b. Flache mechanische Kettenstühle zur Herstellung von Wirkmustern.

Wegen der Gleichmässigkeit der Eintheilung der Kettenwaaren mit derjenigen von Kulirwaaren sind als Wirkmuster in ersteren solche Kettenwaaren zu verstehen, zu deren Herstellung der Stuhl ausser den Elementarstücken: Nadel- und Platinenreihe, Presse und Kettenmaschinen, noch besonderer Vorrichtungen, in der Regel allgemein »Maschinen« genannt, bedarf, während er die glatten Waaren allein, ohne diese Vorrichtungen arbeitet. Durch eine grössere Anzahl von Maschinen, welche in mannigfachen Arten vom Selbstgetriebe bewegt werden und durch verschiedene Vertheilung der Fäden in diesen Maschinen können allerdings schon sehr viele verschiedene Fadenverbindungen in dichten und durchbrochenen Waaren gearbeitet werden, von denen die letzteren gewöhnlich schon zu den Wirkmustern gerechnet zu werden pflegen, da sie grosse Aehnlichkeit mit Stech- oder mit Deckmaschinen-Waare zeigen. Nach obiger Erklärung sind sie indess immer noch zu glatten Kettenwaaren zu rechnen.

aa. Ränder- und Fangmuster von mechanischen Kettenstühlen.

Doppelflächige Kettenwaaren unter Zuhilfenahme der Ränder- oder Fangmaschine am mechanischen Stuhle herzustellen versuchte, meines Wissens, zuerst der Engländer Redgate, welcher 1855 ein sächsisches Patent auf einen Fang-Kettenstuhl erhielt. Die Hauptstücke des letzteren sind in Fig. 393 auf Tafel 21 skizzirt: Stuhl und Maschine haben gewöhnliche Haken-Nadeln *a* und *b*, welche so, wie im Handfangstuhle für Kulirwaare, gegen einander stehen. Die Platinen werden, wie in Saupe's Kettenstuhl (Seite 170 und Fig. 388, Tafel 20) unter der Stuhlnadelreihe gehalten und von dort aus bewegt. Die Kettenmaschinen *g h* liegen vor der Fangmaschine *f* und unter den Stuhlnadeln. Es ist zu vermuthen, dass diese Einrichtung bald durch die folgende, welche Zungen-Nadeln verwendet, verdrängt worden ist. In Fig. 394 auf Taf. 21 ist ein solcher Fangkettenstuhl (auch Polka-Maschine oder Rachel-Maschine oder Raschel-Maschine genannt) im Querschnitt gezeichnet und zwar nach der Einrichtung, nach welcher er neuerdings von Ernst Saupe

in Limbach gebaut wird. Solche Stühle mit Zungennadeln wurden zuerst im Jahre 1859 bekannt, sie waren in der ursprünglichen Ausführung nur für einfache Legungen und Waarensorten zu verwenden und sind später in ihrer Construction so verbessert worden, dass sie sehr vielseitige Benutzung gestatten.

Die Nadeln a und b stehen nahezu lothrecht auf den beweglichen Nadelbarren $a_1 b_1$; die Reihe a entspricht den Stuhlnadeln und die Reihe b den Fangmaschinennadeln des Fangstuhles. Die Nadelbarren werden von Stäben $a_1 m$ und $b_1 n$ getragen und durch die Arme $m m_1 m_2$ und $n n_1 n_2$ der Wendewellen m_1 und n_1 von Excentern $m_3 n_3$ der beiden Triebwellen $k l$ gehoben und gesenkt. Dabei führen sich die einzelnen Zungennadeln ab in Schlitzen der Abschlagschienen x, welche im Gestell befestigt sind. Die Triebwellen $k l$ erhalten ihre Umdrehung von einer mit der Hand oder mit Riemen gedrehten Kurbelwelle t durch die Räder 2, 3, 4, 5. Nach der alten Ausführung standen je zwei Tragstäbe $a_1 m$ und $b_1 n$ gemeinsam auf einem Hebel, welcher von dem Excenter einer Triebwelle in Schwingung versetzt wurde, sodass beide Nadelreihen ganz gleiche, nur entgegengesetzt gerichtete Bewegungen erhielten. Die Nadelbarren laufen ferner mit Rollen $a_2 b_2$ auf Führungsschienen 1 und werden auch je an beiden Enden durch seitliche Rollenführungen begrenzt.

Die Kettenmaschinen c, von denen in der ursprünglichen Construction nur zwei vorgesehen waren, können in den neueren Stühlen in grösserer Anzahl — die Zeichnung giebt drei Maschinen an und enthält die Führungsbolzen für weitere drei derselben — angebracht werden; sie hängen verschiebbar auf den Bolzen 6 der Querschienen $d d_1$ und diese sind mit der Wendewelle e verbunden, welche durch $e f g h i i_1$ vom Excenter k_1 der Triebwelle k bewegt wird. Es zieht entweder eine Feder $i_2 i_3$ den Triebhebel an das Excenter k_1 oder es werden Doppelexcenter benutzt, welche auf i und i_1 wirken. Die Kettenbäume v liegen oben im Gestell und werden durch Bandbremsen und Gewichte $v_1 v_2$ entsprechend der erforderlichen Kettenspannung gebremst. Die Schienen c_1 an den Kettenmaschinen haben Führungslöcher für die einzelnen Kettenfäden.

Die Längsverschiebung der Maschinen erfolgt durch Selbstgetriebe wie in jedem glatten Kettenstuhle; neuerdings verwendet man als solche zumeist die Kettengetriebe, deren Einrichtung Fig. 394^a und 394^b zeigt: Die Kettenglieder s werden, durch Stifte s_1 mit einander verbunden, über eine Trommel q gelegt, welche behufs der Legung die geeignete Drehung erhält; die Kettenmaschinen stossen mit Armen und Rollen u an die Glieder s, deren verschiedene Höhen die Verschiebung der Maschinen veranlassen. Für jede neue Legung ist die Kette in anderer Weise zusammenzusetzen.

Die Waare w geht zwischen den Abschlagschienen x hinab, bildet eine Falte, in welcher das Abzugsgewicht o in Form eines Stabes liegt, und wird dann über die Rolle p nach dem Waarenbaume p_1 geleitet und

dort durch Klinkrad p_2 und Klinke r am Hebelarme rr_1 aufgewunden. Die Klinke r ist durch ro_1 mit den Traghebeln $o_1\,o_2$ des Abzugsgewichtes o verbunden, welches beim Aufwickeln der Waare auf p_1 sich hebt und durch $o_1\,r$ die Klinke r aus den Zähnen von p_2 heraus hebt, sodass p_1 nur dann aufwickelt, wenn o durch Nachlieferung der Waare tief genug hinab gesunken ist.

Als einfachste Fangkettenwaare ist die in Fig. 395 gezeichnete anzusehen, sie entsteht dann, wenn jede Kettenmaschine volle Fäden enthält und so, wie in Fig. 396 angedeutet ist, auf beide Nadelreihen a und b legt, d. i. eine Legung: unter einer Nadel der einen Reihe und über eine Nadel der anderen Reihe in regelmässigem Wechsel, wobei beide Maschinen einander entgegen gerichtet sich bewegen. Die ausgezogenen Linien in Fig. 396 bedeuten die Legung der einen und die punktirten Linien die der anderen Maschine, sowie in Fig. 395 die Fäden beider als schraffirte und weisse unterschieden sind. Die einfachste Waare ist, nach Art der Fadenverbindung, mit der Kulir-Ränder-Waare zu vergleichen, denn es kommen nicht Doppelmaschen in ihr vor; sie wird aber doch Fang-Kettenwaare genannt, weil sie in der That der Kulir-Fangwaare sehr ähnlich sieht; die schief aufwärts liegenden Platinen-Maschen machen den Eindruck der Henkel in den Doppelmaschen der Fangwaare. Je ein Maschenstäbchen ist, von oben herab, leicht aufzuziehen. Der Stuhl arbeitet natürlich nur Stoffstücken, welche man zu Jacken, Shawls, Decken u. s. f. verwendet.

Die Legungen der Maschinen können sehr verschieden (wie am glatten Stuhle) ausgeführt werden; in Fig. 397 ist z. B. eine andere derselben, als die oben angegebene, skizzirt. Je nach der Anzahl der Kettenmaschinen und ihrer Fäden sind ausserordenlich vielfache Verbindungen, dicht und durchbrochen, und Farbmuster zu erzielen. Auch hohle Waarenstücke können gewirkt werden, wenn auf mehrere Reihen hin die eine Kettenmaschine nur auf die eine Nadelreihe a und die zweite auf die andere b legt und darnach die Verbindung gewechselt wird.

Der Fang-Kettenstuhl ist auch mit gewöhnlichen Haken-Nadeln in den Reihen ab ausgeführt worden (Patent von C. A. Roscher in Markersdorf in Sachsen, 1872), um feinere Waaren (Strumpflängen oder Pulswärmer) auf ihm zu arbeiten, ohne den gehofften Erfolg zu bringen. Man hat ferner die eine Nadelreihe a durch blose Stifte ohne Haken und Zunge ersetzt und sie so bewegt, dass eine der Kettenmaschinen ihre Fäden mit auf diese Stifte legt, die aber nicht Maschen bilden, sondern die erhaltenen Schleifen so lange halten, bis an der anderen Nadelreihe b die nächste Maschenreihe vollendet ist, worauf sie sich aus ihnen nach unten herausziehen; es entsteht dadurch eine einflächige glatte Waare mit sehr langen Plüschhenkeln, der sogenannte Rachel- (Raschel-)Plüsch. Auch Doppelplüsch liefert der Fangkettenstuhl, wenn jede Nadelreihe a und b getrennt von der anderen ein glattes Waarenstück arbeitet und von

12*

einer oder mehreren Maschinen die Fäden auf beide Nadelreihen gelegt werden, sodass diese Fäden die beiden Waarenstücke mit einander verbinden. Durch Zerschneiden der Verbindungsfäden mit einem zwischen den Abschlagschienen *xx* hin und her bewegten Messer, über welches die Waare hinab gezogen wird, erhält man dann zwei Plüschstücken. Weitere Neuerungen an Fangkettenstühlen geben die folgenden deutschen Patentschriften an: Nr. 27434 von 1883 von C. Ullmann Nachfolger in Apolda, vier Nadelbarren, welche abwechselnd mit einzelnen Partien von Zungennadeln oder Plüschstiften an den zwei Abschlagschienen arbeiten; Nr. 58603 von 1891 von Beer & Co. in Liegnitz, ebenfalls vier Nadelbarren, deren jede aber auch ihre besondere Abschlagschiene hat; Nr. 2091 von 1877 von Chr. Zimmermann & Sohn in Apolda, die Plüschstifte enthalten Haken, welche innen scharf geschliffen sind, sodass sie die Plüschhenkel zerschneiden; Nr. 42368 von 1887 und Nr. 52971 von 1890 von C. A. Roscher in Mittweida, die Nadelreihen kreuzen sich und bilden entweder zwei einfache Waarenstücke, welche nur durch die Umschlingung ihrer Platinenmaschen mit einander verbunden sind, oder es werden die Kettenfäden nur auf die eine Nadelreihe gelegt und die andere Nadelreihe nimmt, wie im Kulir-Ränderstuhl, die Platinenmaschen der ersteren und bildet daraus ihre Maschen. Nr. 43419 von 1887 von Döring in Berlin, die Plüschstifte stehen einzeln beweglich in Führungen einer fest liegenden Schiene, sind mit den Platinen einer Jacquard-Maschine verbunden und werden von diesen an denjenigen Stellen der Stuhlbreite gehoben, an welchen Plüsch gearbeitet werden soll, sodass Jacquard-Plüschmuster entstehen. Nr. 51921 von Nussey & Haskard in Leeds, der gewöhnliche Fangkettenstuhl ist auf den Kopf gestellt worden, die Nadeln reichen mit den Haken nach unten, die Kettenmaschinen sind unter ihnen geradlinig verschiebbar angebracht, der Stuhl soll Doppelplüsch arbeiten und enthält das Schneidemesser über den Abschlagschienen. Nr. 45791 von Kniestedt in Berlin, die Abschlagschienen werden beim Senken der Nadelbarren etwas gehoben. Nr. 46198 von 1887 von F. Köbner in Liegnitz, die beiden Abschlagschienen und Nadelbarren können während der Arbeit aus einander gerückt und einander wieder genähert werden, wodurch man erhaben gemusterte Waaren erhält.

Die wichtigste, wenn auch einfachste, Veränderung des Fangkettenstuhles hat jedoch darin bestanden, dass man von ihm eine Nadelreihe, *a*, ausser Thätigkeit brachte und nur mit der anderen, *b*, arbeitete, also einen glatten Stuhl mit lothrechten Nadeln und beweglicher Nadelbarre aus ihm machte, entsprechend dem Cotton-Kulirstuhle. Auch in dieser Form und Verwendung hat er den Namen Rachel (Raschel) beibehalten und ist damit in den letzten zehn Jahren zu grosser Verbreitung, fast ausschliesslich für starke Waaren, gelangt. Er hat dabei Einrichtungen zum Einwirken von Schussfäden in mancherlei Form erhalten und zwischen den Kettenmaschinen ist eine Blechschiene (Schlagblech genannt) federnd

aufgehängt worden, welche bisweilen, nachdem die Fäden auf die Nadeln gelegt worden sind, gesenkt werden kann, um diese Legungen hinab unter die Zungen zu drücken und somit vereinzelt blinde Legungen herzustellen.

bb. Pressmuster von mechanischen Kettenstühlen.

Pressmuster sind nicht zum Zwecke der Verzierung einzelner Waarenstellen in den Kettenwaaren angebracht worden, wie dies in Kulirwaare der Fall ist, sie prägen sich deshalb auch in der Regel nicht durch die Verbindungen von Maschen und Henkeln zu Doppelmaschen aus, sondern kommen vielmehr zumeist dann vor, wenn man mit einer Kettenmaschine, welche nur an einzelnen Stellen mit Fäden bezogen ist, weit gehende seitliche Legungen vornehmen will, in welchem Falle die Breite der Presszähne immer gleich der Breite der einzelnen Faden-Partien sein und das Pressblech gleichmässig mit der Maschine seitlich fort rücken muss. Eine von ersterem herabreichende Gabel, in welche ein Arm von der Maschine eingreift, stellt die Verbindung zwischen dieser und dem Pressbleche her; dieselbe darf nicht eine ganz feste sein, da sonst das Blech immer von den mit Faden belegten Randnadeln abgerückt würde, sondern es muss z. B. bei Legungen »über 1« zwischen Gabel und Arm ein Spielraum von einer Nadeltheilung vorhanden sein. Die, als Pressmuster gearbeiteten Waaren sind zumeist unter den Namen Ketten-Ananas und Bogenfilet oder Häkelstoff bekannt. Directe Verschiebungen der Musterpresse durch ein Getriebe sind wohl auch vorgekommen.

cc. Petinet-Muster von mechanischen Kettenstühlen,

unter Anwendung einer Stech- oder Petinet-Maschine, sind nie hergestellt worden, da man in der Anzahl der Kettenmaschinen und Fäden, sowie schliesslich in der Möglichkeit, einzelne Ketten-Nadeln unter Zuhilfenahme einer Jacquard-Maschine (siehe ee) seitlich zu bewegen, genügende Mannigfaltigkeit in Herstellung von durchbrochenen Kettenwaaren erlangte.

dd. Deckmaschinen-Muster von flachen Kettenstühlen.

Die Ananas-Maschine ist versuchsweise am mechanischen Kettenstuhle angewendet worden (von E. Saupe in Limbach, 1863), um bei einfachen Legungen, von nur einer Ketten-Maschine hergestellt (vielleicht unter und über eine Nadel, abwechselnd nach rechts und links), die Fadenlagen unterhalb der Stuhlnadeln, also die Platinenmaschen, empor zu ziehen und auf die benachbarten Stuhlnadeln zu legen. Der gehoffte Erfolg, Faden-Anhäufungen und -Verziehungen ähnlich dem Kulir-Ananas zu erhalten, trat indess nicht ein, da der Zusammenhang der Maschen einer Reihe unter sich und mit denen der nächsten Reihe doch in Kettenwaare ein wesentlich anderer ist, als in Kulirwaare; es ist vielmehr Ketten-Ananas in verschiedener Ausführung immer als Pressmuster gearbeitet worden.

ee. Jacquard-Muster von mechanischen Kettenstühlen.

Mit dem Namen Jacquard-Kettenstuhl belegt man einen Kettenstuhl dann, wenn an ihm eine Jacquard-Maschine, wie sie in der Weberei gebraucht wird, zu dem Zwecke angebracht ist, um die einzelnen Nadeln einer Kettenmaschine oder aller vorhandenen Kettenmaschinen behufs ihrer »Legung« unabhängig von einander seitlich zu verschieben. Es erleidet also dann nicht nur die ganze Maschinen-Nadelbarre eine seitliche Verrückung durch das Selbstgetriebe, sondern jede einzelne Nadel kann noch besonders um eine Nadeltheilung nach rechts oder links bewegt werden. Um mehr als eine Nadeltheilung ist eine solche Extra-Verschiebung bisher nicht als nöthig erachtet worden, letztere würde aber, bei einiger Veränderung der Construction, wohl auch auf das Doppelte auszudehnen sein. Die Einrichtung stützt sich, in allen Ausführungen, darauf, dass man lange, dünne und sehr elastische Ketten-Nadeln anwendet, welche man durch seitlich wirkenden Zug oder Druck zu geeigneter Zeit um eine Theilung verbiegen, also aus ihrer geraden Stellung in eine schiefe ziehen oder durch ihre Elasticität in die erstere zurück gehen lassen kann. Die eine Art der Ausführung ist folgende:

Eine Kettenmaschine e (Fig. 398 bis 401 auf Tafel 21) enthält nur die Hälfte der Nadeln c, also nur je eine um die andere, zwischen denen steife Stäbchen c_1 stehen. Durch Schnuren c_2, welche an die Nadeln c angebunden, über die Stifte c_1 geleitet und unten durch Gewichtshebel $l\,l_1\,l_2$ belastet sind, wird jede Lochnadel c schief an ihren Nachbarstab c_1 heran gezogen; sie bleibt in der Regel in dieser Lage, kann aber bisweilen durch Entlasten der Zugschnur c_2, also durch Emporheben des Hebels l wieder frei gelassen werden und schnellt dann in die ursprüngliche gerade Richtung zurück. Das Heben der Hebel l, welche um l_2 drehbar sind, erfolgt für jeden einzeln, durch Schnuren m und durch die Platinen m_1 einer gewöhnlichen Jacquard-Maschine, dann, wenn diese Platinen nicht, wie m_2, von ihren Messern $m_3\,m_4$ zurück geschoben sind. Die Einrichtung einer solchen Jacquard-Maschine ist auf Seite 173 und folgende, sowie in Fig. 391, Tafel 20, näher angegeben. Die seitliche Bewegung einer einzelnen Kettennadel erfolgt also, wie man es nennt, durch »Verdrängen« und daher hat die ganze Vorrichtung den Namen »Dräng-Vorrichtung« (Drängzeug) erhalten. Die Gewichtshebel $l\,l_2$ hat man auch durch frei herabhängende Thon-Rohre ersetzt, an denen zugleich die Fäden c_2 und m angebunden sind.

Eine andere Construction solcher Dräng-Einrichtungen besteht darin, dass man bei verticaler und beweglicher Nadelbarre und vertical herab hängenden Kettenmaschinen, deren Lochnadeln auf ein Stück rechtwinklig, also horizontal, abgebogen sind, über letzteren eine besondere Schiene mit einzeln beweglichen Stiften angebracht hat. Jeder solcher Drahtstift ist durch ein Bleistück beschwert und an die Schnur m einer

Platine der Jacquard-Maschine angebunden. Durch letztere können einzelne Stifte gehoben, andere in ihrer tiefsten Stellung belassen werden, in welch letzterer sie in die Lochnadelreihe eingreifen. Wird nun die Kettenmaschine durch ihr Selbstgetriebe verschoben, so stossen einzelne ihrer Nadeln an die herabhängenden Stifte, werden dadurch verhindert, an der Verschiebung der ganzen Maschine Theil zu nehmen, und folglich aus ihrer geraden Lage in eine schiefe verdrängt. Während man die vorige Construction dazu benutzt, von einzelnen Lochnadeln eine Extra-Legung machen zu lassen, an welcher die anderen sich nicht betheiligen können, dient die letztere dazu, einzelne Nadeln von einer Legung zurück zu halten, welche die übrigen gemeinsam verrichten. Hiernach können auch die Vorgänge zur Herstellung von Jacquard-Mustern und die Fadenverbindungen der letzteren wesentlich verschieden von einander sein:

a_1. Das Musterbild entsteht durch einmaliges Ueberdecken von Filet-Oeffnungen.

Hierzu ist zuerst die Stuhl-Einrichtung Fig. 398 benutzt worden. Dieselbe zeigt im Allgemeinen einen, dem Handstuhle ähnlichen, mechanischen Kettenstuhl nach L. Löbel's Construction. Die Nadelbarre g liegt fest, die Platinen bewegen sich mit dem gewöhnlichen Hängewerke h_1, dessen Streckarme h_1 h_2 über die Drehaxe z hinaus verlängert sind und durch Federn h_3 so gehalten werden, dass das Werk immer in die höchste Lage zu gelangen sucht. k ist die Nadelpresse und $d\,e$ sind zwei Kettenmaschinen mit den gewöhnlichen Spannkreuzen $o\,n$; n_2 ist ein Kettenbaum mit den Fäden für die eine Kettenmaschine d, x ist ein Spulenbret, dessen einzelne Spulen q die Fäden für die zweite, die Drängmaschine e liefern. Auf den Waarenbaum u wird die fertige Waare durch die Schnur u_1 und ein Fallgewicht u_2 aufgewunden. Der Betrieb erfolgt durch die Kurbelwelle s und Querwelle r_1 auf die Hauptwelle r und ist so eingerichtet, dass während einer Umdrehung von r eine Maschenreihe entsteht.

In jeder der beiden Maschinen $d\,e$ enthält nur die Hälfte der Nadeln (nur eine um die andere) Kettenfäden und beide »legen« so, dass sogenannter gewöhnlicher Filet, dessen Oeffnungen vier Maschen hoch sind, entsteht. In Fig. 402, Tafel 21 ist diese Legung, in Fig. 403 die Fadenverbindung skizzirt; dabei sind die Fäden der oberen gewöhnlichen Maschine d punktirt (b) und die der unteren Dräng-Maschine sind durch ausgezogene Linien, c, angegeben. Letztere bilden also z. B. von c bis 1 die erste Reihe, dann von 1 bis 2 die zweite, 2 bis 3 die dritte und 3 bis 4 die vierte Reihe, während welcher Zeit die Fäden b der oberen Maschine gleich, aber entgegen gesetzt gerichtet, legen. Hierdurch entstehen die Maschenstäbchen I, II, III u. s. f. getrennt von einander. Nach der vierten Reihe aber bildet jede Maschine eine blinde Legung (z. B. von 4 bis 5) seitwärts auf eine Masche des Nachbarstäbchens und

dadurch werden die einzelnen, nur zwei Maschen breiten, Waarenbänder I, II u. s. w. mit einander verbunden und die Oeffnungen *ad*, *hk* u. s. f. geschlossen. Die regelmässige Wiederholung dieser Arbeit bildet einen Filet mit ungefähr rechteckigen Oeffnungen, wie *ad*, *lm*, *qr*, auch *eg*, *hk* und *np*, wenn man aus den letzteren vorläufig die Fadenlagen *fio* entfernt denkt. Lässt man aber in der halben Höhe einer solchen Oeffnung, also in der zweiten Maschenreihe eines Stäbchens, von der unteren Maschine *e*, d. i. durch den Faden *c* (Fig. 402 und 403) an einzelnen Stellen die Legung »unter 1 und über 1« (6 bis 7) erweitern auf »unter 1 und über 2« (also 6 bis 8) dadurch, dass man, wenn die Maschinen über den Stuhlnadeln liegen, durch die Jacquardmaschine die Gewichte einzelner verdrängten Nadeln *c* (Fig. 398) hebt, sodass diese Nadeln um eine Theilung nach rechts schnellen und, während die ganze Maschine über eine Nadel nach rechts verschoben wird, selbst nochmals über eine Nadel fort rücken, so ergiebt diese Legung »über 2« zwei Maschen (7 und 8) und durch sie werden die beiden Maschenstäbchen I und II schon in halber Höhe der Oeffnung *eg* mit einander verbunden. Weil ferner aus dieser Legung 7 8 zwei Maschen zu bilden sind, so wird die Platinenmasche zwischen beiden sehr kurz gezogen, und die Stäbchen I, II rücken eng an einander, die kleinen Oeffnungen *ef* und *fg* sind gar nicht mehr zu bemerken, *eg* erscheint durch die einmalige Verbindung *f* schon vollständig überdeckt. Durch passende Reihenfolge der überdeckten Oeffnungen neben und über einander wird ein Musterbild, irgend eine Zeichnung, in der Waare, welche sonst ganz gleichmässig vertheilte Oeffnungen zeigt, entstehen. Die Jacquardmaschine muss zur Hervorbringung dieser Extralegungen *fio* einzelner ihrer Nadeln, immer in je der fünften Maschenreihe wirken (da zu den blinden Legungen 4 5 auch eine Reihenzeit gebraucht wird), ihr Messerkasten wird deshalb nicht direct von der Triebwelle *r* aus gehoben, sondern von einer, nur $\frac{1}{5}$ so schnell gehenden Nebenwelle, welche sich während fünf Drehungen von *r*, also während vier Maschenreihen und einer blinden Legung, nur einmal herum dreht und durch eine Hubscheibe und einen Hebel die Messer m_3 m_4 empor zieht.

Da immer durch die Entlastung einzelner Nadeln *c* (Fig. 398) die besonderen Legungen *fio* (Fig. 402) hervorgebracht werden, so müssen diejenigen Platinen m_1 sich heben, deren Nadeln *c* solche Legungen machen sollen, und für diese Platinen müssen die Karten der Jacquardmaschine durchlocht sein, damit die Führungsdrähte der ersteren vom Cylinder nicht zurück gestossen werden und die Platinen nicht, wie m_2, vom Messer m_4 abdrängen. Jeder überdeckten Oeffnung *iof* (Fig. 402) entspricht folglich eine Oeffnung in einer der Jacquard-Karten. Da der Messerkasten in jeder fünften Reihenzeit des Stuhles einmal gehoben wird, wobei auch eine neue Karte zur Wirkung kommt, so muss man für jede fünfte Reihenzeit, d. h. für jede horizontale Oeffnungsreihe, also für

ad, *hk*, *np* u. s. w. oder für *eg*, *lm*, *qr* u. s. f. eine Karte haben und an diese Karte stossen so viele Drahtstäbchen, als die Horizontalreihe Oeffnungen enthält, weil eben so viele Nadeln *c* (Fig. 398) thätig sind. Jeder überdeckten Oeffnung der Reihe entspricht nun eine Oeffnung in der Karte, an der Stelle, an welche der Führungsdraht der betreffenden Platine anstösst. Hiernach kann man die Herstellung der Karten, ihr Durchlochen (das sogenannte Schlagen der Karten), vornehmen nach einer Zeichnung des Musters, welches der Stuhl wirken soll. Diese Zeichnung wird auf Muster- oder Kästelpapier ausgeführt (Fig. 404), in welchem man sich unter jedem Quadrate eine Filet-Oeffnung *ad* oder *hk* u. s. w. vorstellt und auf dem man alle diejenigen Quadrate ausfüllt, welche die Linien einer Zeichnung oder eines Musterbildes zusammensetzen sollen. Jedes ausgefüllte Quadrat der Musterzeichnung entspricht dann einer überdeckten Oeffnung der fertigen Waare und einer durchlochten Stelle in der Karte. Die Anzahl der Karten ist gleich der Zahl der horizontalen Reihen von Oeffnungen in dem Waarenstück, bis zur Wiederholung des Musters, oder gleich der Reihenzahl der Quadrate in der Musterzeichnung. Für ein neues Muster ist ein neuer Satz Karten nöthig.

Sobald eine Drängnadel *c* (Fig. 398) ihre Extra-Legung »über 1« vollendet hat, so sinkt auch der Messerkasten der Jacquard-Maschine und der Hebel *l* wieder nieder und letzterer zieht die Nadel wieder in ihre schiefe Lage; während dieser Zeit sind die Kettenmaschinen aber unter die Stuhlnadelreihe gesunken und das Anspannen des Drängfadens bewirkt folglich eine Legung der Nadel »unter 1«, z. B. von 8 bis *f* in Fig. 402; es bleibt also für die nächste Legung (bis 9) immer nur der gewöhnliche Weg »unter 1 und über 1« für die Kettenmaschine übrig, welch letztere diesen Weg durch Vermittelung des Selbstgetriebes zurücklegt.

Die blinden Legungen, wie 4 und 5 in Fig. 402, welche je eine Filet-Oeffnung abschliessen, können auch nur in der Zeit einer Maschenreihe oder einer Umdrehung der Hauptwelle *r* verrichtet werden, folglich erfordert die Herstellung einer Lochreihe nicht blos vier, sondern fünf Umdrehungen von *r* und während der letzten dieser 5 Drehungen oder Reihenzeiten muss die Nadelpresse *k* (Fig. 398) ausgerückt, unthätig gemacht werden. Es geschieht dies dadurch, dass neben der Hauptwelle *r* ein, von dieser bewegtes, Zählrad angebracht ist, welches nach je 5 Umdrehungen durch einen Vorsprung einen Hebel bewegt und mit demselben die Rolle des Pressenhebels k_2 von ihrer Hubscheibe hinweg schiebt. Eine Feder zieht nach dieser Umdrehung die Rolle wieder in ihre frühere Lage zurück.

Die Maschine *d* mit den gewöhnlichen fest stehenden Nadeln erhält ihre Kettenfäden von einem Baume n_2, von welchem das Spannkreuz $n\,n_1$ durch die Abstoss-Vorrichtung $n_5 n_4 n_3$ in bekannter Weise von Zeit zu Zeit eine gewisse Fadenlänge abwickelt. Der anderen Maschine aber mit

den Drängnadeln muss jeder Kettenfaden von einer besonderen Spule q geliefert werden, weil der Verbrauch dieser Fäden nach der Art des Musters und nach den, zu den Extra-Legungen gebrauchten, Mengen sehr verschieden sein wird. Alle diese Fäden werden über Rollen o_6 o_5 und Führungen o_4 o_3, sowie endlich durch ein Riet o_2 geleitet, jeder wird einzeln durch ein Gewicht p oder p_1 gespannt und ausserdem kann jede Spule durch eine Feder q_2 und Schraube q_1 mehr oder weniger gebremst werden, volle Spulen sind ohnehin schon schwerer zu drehen als diejenigen, welche bald geleert sind.

Die Waaren, welche durch diese Verfahrungsart gearbeitet werden, bilden eine Nachahmung der, mit der Hand gehäkelten, Decken, bestehen meist aus Baumwollzwirn und sind, meines Wissens, auch nur als weisse Möbel-Decken fabricirt worden. Zur Herstellung von Farbmustern der Art, dass das Musterbild aus verschieden farbigen Fäden zusammen gesetzt werde, konnte auch die Verwendung der Jacquard-Maschine in der Wirkerei bis jetzt noch nicht führen.

b_1. Das Musterbild entsteht dadurch, dass einzelne Filet-Oeffnungen durch Fadenlagen in jeder Maschenreihe überdeckt werden.

Eine leichtere Waare, als die oben angegebene wird in folgender Weise hergestellt: Drei Kettenmaschinen arbeiten Filet nach den in Fig. 405, Tafel 21 angegebenen Legungen. Die eine, gewöhnliche, Maschine mit den Fäden b legt bei jeder Reihe unter und über dieselbe Nadel und die anderen beiden Maschinen mit den punktirt angegebenen Fäden c und C bilden auf jede Masche der ersteren eine blinde Legung; in jeder vierten Reihe reicht aber diese blinde Legung nicht nur über eine, sondern über zwei Nadeln, wie 1 2 3 in Fig. 405. Dadurch werden die einzelnen Maschenstäbchen I II u. s. f. mit einander verbunden und lange viereckige Oeffnungen gebildet. Man benutzt aber zwei Maschinen mit den Fäden c und C, um die Verbindungen nicht alle in einer horizontalen, sondern in den einzelnen Maschenstäbchen abwechselnd, also in dem einen bei 1 2 3 und im andern bei 4 5 u. s. w. zu erhalten, sodass die Oeffnungen, wenn man die Waare gleichmässig ausspannt, nicht viereckig, sondern sechseckig ausfallen, da die zwei langen Seitenkanten in der Mitte ihrer Länge nach aussen gezogen werden. Das Musterbild wird durch Ueberdecken der Oeffnungen mit blinden Legungen in jeder Reihe gebildet, wie z. B. die Oeffnung 11 bis 12 in 13 14 15 zeigt. Diese blinden Legungen zum Ueberdecken entstehen, unter Einwirkung der Jacquardmaschine, dadurch, dass die Nadeln der zwei Maschinen c C, welche durch Gewichte verdrängt gehalten werden, zur rechten Zeit frei kommen, und zu der gewöhnlichen blinden Legung »unter und über dieselbe Nadel« noch eine Extra-Legung, wie im vorigen Abschnitte a_1 beschrieben, herstellen können, sodass ihre Fäden über zwei Nadeln hingeführt werden. Die Einwirkung der Jaquard-Maschine ist also hier

dieselbe wie in a_1, nur werden die besonderen Legungen der Drängnadeln hier nicht zu Maschen ausgearbeitet, sondern als blinde Legungen verwendet. Da auch der Fall einer Ueberdeckung durch eine einzige Fadenlage, z. B. 9 in der Oeffnung 6 bis 7, hierbei ausführbar ist, so gewährt dieses Verfahren die Möglichkeit einer Schattirung im Musterbilde durch völlig verdeckte oder nur halb verdeckte Oeffnungen.

Durch die vielen Umwickelungen der Maschen mit den blinden Legungen machen die Maschenstäbchen, namentlich beim Anfühlen, den Eindruck von stark gezwirnten oder übersponnenen Fäden und deshalb hat man dieses Verfahren der Waaren-Herstellung (nach einer französischen Bezeichnung *guipure* = übersponnene Arbeit) auch Guipuren (oder Güpüren) und die Jacquard-Kettenstühle auch Guipure-Maschinen genannt. Die fertigen Producte sind leichte Decken, Vorhänge und Spitzen-Kanten.

c_1. Das Musterbild entsteht durch Vergrössern einzelner Filet-Oeffnungen.

Seit Anfang der 1870er Jahre ist ein drittes Verfahren, mit Hilfe der Jacquardmaschine am Kettenstuhle Muster herzustellen, bekannt worden, welches sich von den beiden ersten in so fern wesentlich unterscheidet, als es die Zeichnung nicht durch Ueberdecken der gewöhnlichen Filet-Oeffnungen, sondern durch Erweitern einzelner solcher auf die doppelte und mehrfache Grösse bildet. Hierzu verwendet man zwei Kettenmaschinen, jede mit der Hälfte der Fäden bezogen, $b\,b_1\,b_2$ u. s. f. und $c\,c_1\,c_2$ u. s. w. in Fig. 406 auf Tafel 21, welche durch die regelmässige einfache Legung: »unter 2 und über 1 Nadel abwechselnd nach rechts und links« einen Filet mit kleinen Oeffnungen arbeiten. Beide Maschinen, welche durch das Selbstgetriebe gleich, aber entgegengesetzt zu einander bewegt werden, haben Nadeln, welche verdrängt werden können, und zwar ist die, auf Seite 182 erwähnte, Dräng-Vorrichtung hier angebracht, durch welche einzelne Nadeln mittels vorgeschobener Stifte zurück gehalten werden, an der ganzen Legung der Kettenmaschine Theil zu nehmen. Wenn nun z. B. in der Reihe A zuletzt die Legung »unter 2 über 1«, also von 3 bis 4 und von g bis h noch zu Stande gekommen ist, von da ab aber die betreffenden zwei Nadeln beider Maschinen nicht mehr »unter 2«, sondern nur noch »unter 1« hin rücken dürfen, so entstehen die Fadenlagen 4 bis 5 und h bis i, in der nächsten Reihe 5 bis 6 und i bis k und so fort bis an die Reihe B, in welcher wieder die gewöhnliche Verschiebung eintritt. Dann erhalten aber die Maschenstäbchen 5 7 und il keine Verbindung mehr mit einander, es entsteht also die Oeffnung AB, welche 6 Maschenreihen lang ist, während die gewöhnlichen kleinen Filet-Oeffnungen nur 2 Reihen lang sind. Wird das Verdrängen auf nur zwei Reihen Dauer vorgenommen, so entstehen die Oeffnungen DE von vier Reihen Höhe. Durch das nachfolgende Spannen der Waaren

erhalten diese kürzeren oder längeren Schlitze die Form von theils ovalen, theils kreisrunden Oeffnungen. Die fertigen Producte sind entweder baumwollene Decken, oder wollene Shawls und Tücher.

Die Arbeitsgeschwindigkeit flacher mechanischer Stühle.

Die Angabe der Liefermenge einer Wirkmaschine nach der Anzahl Gebrauchsgegenstände oder nach der Länge und Breite des Stoffstückes, welches dieselbe in einer bestimmten Zeit, etwa einem Tage oder einer Woche, liefert, hat für den geschäftlichen Verkehr dann Werth, wenn es sich um Angaben von ganz gleichartigen Stühlen handelt oder wenn man etwaige Verschiedenheiten in Feinheit der Stühle, Qualität der Waaren und des Garnes u. s. w. mit in Betracht zieht, weil in der Feststellung der Production für eine längere Arbeitszeit auch etwaige Zeitverluste mit berücksichtigt werden, welche durch Fehler verschiedener Art entstehen. Die Arbeitsgeschwindigkeit aber, welche angiebt, wie die Maschen- und Reihenbildung in stetiger Folge vor sich geht, ist hierin nicht mit enthalten, sie muss vielmehr in ähnlicher Weise, wie dies für Rundstühle (Seite 113) geschehen ist, ermittelt und ausgedrückt werden. Die Arbeitsgeschwindigkeit bedeutet dann die Länge derjenigen Maschenreihe, welche in der Zeiteinheit, vielleicht in der Secunde, bei gewöhnlichem Arbeitsgange, hergestellt wird, und diese Grösse kann leicht in folgender Weise gefunden werden: Die Anzahl Maschenreihen, welche in einer Minute gearbeitet werden, betrage $= r$ und die Länge einer solchen Reihe sei $= l$, so ist die, in der Secunde gelieferte, Länge der Maschenreihe, also die Arbeitsgeschwindigkeit des Stuhles, $A = \frac{r \cdot l}{60}$. Wenn z. B. ein Einlängenstuhl, welcher einen Strumpflängen in der Breite von 300 mm arbeitet, in der Minute 40 Reihen liefert, so ist seine Geschwindigkeit $A = \frac{40 \times 300}{60} = 200$ mm.

Da ein und derselbe Stuhl nicht fortwährend die ganze Breite seiner Nadelreihe ausnutzt, sondern als reguläre Waaren schmale und breite Stücken liefert, so hat er auch nicht immer gleiche Arbeitsgeschwindigkeit, sondern z. B. eine kleinere während der Herstellung des Unterlängens als wie im Oberstücke, und das Maximum derselben wird erreicht, wenn die ganze Nadelreihe Waare liefert. Nur für diesen Grenzfall kann man füglich die Leistungen flacher mechanischer Stühle mit einander vergleichen. Sollen diese Vergleiche auch zwischen flachen und runden Stühlen angestellt werden, so sind die letzteren zunächst als nur mit einem Systeme thätig anzunehmen und dann weisen die Untersuchungen auch in der kleinen Arbeitsgeschwindigkeit der flachen Stühle die

bekannte geringe Leistung der letzteren, gegenüber derjenigen der Rundstühle, nach. Während in allen Rundstühlen die Arbeitsgeschwindigkeit gleich der Kulir-Geschwindigkeit und auch gleich der Umfangsgeschwindigkeit des Nadelkranzes ist, also den denkbar grössten Betrag erreicht, so finden in flachen Stühlen erhebliche Unterschiede statt zwischen der Bewegung des Kulir-Apparates und der Fertig-Stellung einer Maschenreihe, und diese Unterschiede sind theils in der Art der Maschenbildung, theils in der geradlinig gestreckten Arbeits-Richtung, welche nur eine unterbrochene, periodische Thätigkeit der einzelnen Stücke gestattet, begründet.

Von einer weiteren Betrachtung können flache Stühle mit einzeln beweglichen Nadeln ausgeschlossen bleiben, weil dieselben verhältnissmässig wenig vorkommen — nur die Lamb'sche Strickmaschine (s. nächstes Kapitel) wäre da erwähnenswerth, dieselbe ist aber zur Hälfte noch als Handmaschine anzusehen, da nur wenige selbst mindern. In allen bekannten flachen mechanischen Kulirstühlen (mit alleiniger Ausnahme des Stuhles von Berthelot), welche fest liegende oder bewegliche Nadelbarre enthalten, folgen die einzelnen Operationen zur Maschenbildung genau so wie im Handstuhle auf einander und jede derselben hat, ehe sie wiederholt wird, auf die Vollendung der anderen zu warten. Die grösste Vorsicht muss dabei auf das Kuliren, d. h. die Vorrichtung der Schleifen, verwendet werden; diese Arbeit darf nicht zu schnell vor sich gehen, wenn die Schleifen alle gleichmässige Länge erhalten sollen. Trotzdem findet man in verschiedenen Stühlen dem Kuliren doch verschiedene Geschwindigkeiten zuertheilt, denn, bei gleicher Breite derselben, beträgt die Zeit des Kulirens in manchen Stühlen $\frac{2}{3}$, in anderen $\frac{1}{2}$ und wiederum in anderen nur $\frac{2}{5}$ von der, zu einer Reihenbildung erfoderlichen, Zeit, je nachdem der Constructeur für nöthig erachtet hat, mehr Sorgfalt auf die Herstellung der Schleifen oder mehr auf die Ausarbeitung der Reihe, also das Pressen, Abschlagen u. s. w. zu verwenden, immerhin liegt sie, in neueren Stühlen, im Mittel, der Kulirgeschwindigkeit der Rundstühle nahe, sodass man also nach dieser Seite hin eine möglichst grosse Schnelligkeit der Arbeiten zu erreichen versucht hat. Zur Ermittelung der Kulirgeschwindigkeit kann man nicht direct die Zeitdauer während der Zurücklegung des Rösschenweges beobachten, denn dieselbe ist an und für sich eine sehr kurze, man muss vielmehr die Reihenzahl während einer längeren Zeit, etwa einer Minute, zählen, daraus umgekehrt die Zeitdauer für eine Reihenbildung und endlich aus der Construction des Stuhles die Dauer des Kulirens berechnen, aus welcher dann der Vergleich mit dem Rösschenwege sofort zur Geschwindigkeit des Rösschens führt. Walzenstühle sind als mechanische Stühle nur versuchsweise vorgekommen, hier also nicht weiter zu beachten.

Enthält ein Stuhl eine besondere Kulirwelle, wie z. B. der Luke Barton'sche Stuhl in *R*, Fig. 338 und 339 auf Tafel 14, welche durch die

Räder VW von der Arbeitswelle A halb so schnell, wie letztere, umgedreht wird, so bezeichnet man einen Zahn des Triebrades V, welcher an einer bestimmten Stelle, z. B. am höchsten oben, gegenüber einem fest gehaltenen Zeiger, steht, gerade wenn das Rösschen seinen Weg beginnt, und ebenso bezeichnet man später den Zahn, welcher am Ende des Kulirens an dieser Stelle steht. Man wird, zu dem Zwecke, die Triebwelle des Stuhles langsam mit der Hand drehen müssen. Nun zählt man, wieviel Zähne von V, während des Kulirens, an dem Zeiger vorüber gedreht worden sind, wie viel Zähne also liegen von dem zuerst bezeichneten bis zu dem zuletzt bezeichneten, und vergleicht diese Zahl mit der gesammten Zähnezahl des Rades V. Beträgt z. B. die letztere = 16 und sind, während des Kulirens, 8 davon an der bezeichneten Stelle vorüber gegangen, so beträgt die Kulirzeit $\frac{1}{2}$ der Zeit einer Reihenbildung — vorausgesetzt, dass eine Umdrehung der Arbeitswelle A der Herstellung einer Maschenreihe entspricht, wie dies ja gewöhnlich der Fall ist. Hätte man aber gezählt, dass während des Kulirens das Rad V um 10 Zähne herum gedreht worden wäre, so würde die Kulirzeit etwa $\frac{2}{3}$ oder genauer $\frac{5}{8}$ und, bei 6 bis 7 Zähnen, ungefähr $\frac{3}{8}$ der Reihenzeit betragen.

Enthält aber ein Stuhl nicht eine besondere Kulirwelle, wie z. B. der, mit Schnurenrädern H (Fig. 350 Tafel 15) versehene, Paget-Stuhl, so ist der ganze Rösschenweg (in Fig. 349 das Stück 17 bis 18 weniger der Breite von g) zu messen und mit dem Umfange der Schnurenscheibe zu vergleichen; beträgt z. B. der erstere = 400 mm und der letztere, in der Mittellinie der aufgewickelten Schnur, = 600 mm, so ist diese, während des Kulirens, um $\frac{2}{3}$ der Scheibe gewunden worden, und wenn nun eine ganze Umdrehung dieser letzteren, die an der Hauptwelle sitzt, einer Maschenreihe entspricht, so dauert das Kuliren $\frac{2}{3}$ so lange, als das Herstellen der Maschenreihe überhaupt.

Aus dieser relativen Zeitdauer ist nun die absolute Dauer des Kulirens und daraus endlich die Geschwindigkeit des letzteren leicht zu ermitteln: z. B. ein Stuhl liefert 42 Reihen in einer Minute, so beträgt die Zeit einer Reihe $= \frac{60}{42} = 1\frac{3}{7}$ Secunde; wird nun für das Kuliren $\frac{2}{3}$ dieser Zeit aufgewendet, so beträgt dessen Dauer $= \frac{2}{3} \times 1\frac{3}{7} = \frac{20}{21}$ Secunde, und wenn der Rösschenweg 460 mm lang ist, so berechnet sich die Kulirgeschwindigkeit zu $460 \times \frac{21}{20} = 483$ mm, denn wenn das Rösschen in $\frac{20}{21}$ Secunde 460 mm durchläuft, so macht es in einer Secunde einen Weg von $460 \times \frac{21}{20} = 483$ mm und das ist eben seine Geschwindigkeit.

Die Arbeitsgeschwindigkeit der flachen Stühle ist immer erheblich kleiner als die Kulirgeschwindigkeit, weil das Kuliren im Mittel die Hälfte der ganzen Reihenzeit beansprucht, und weil ferner der Weg des Rösschens immer länger sein muss, als die Nadelreihe, welche man bearbeitet. Das Rösschen muss doch um mindestens seine ganze Breite links und rechts über die Nadel- oder Platinenreihe hinaus geschoben werden, also beträgt sein Weg mindestens die Länge der Nadelreihe und die Breite

der Rösschenplatte zusammen genommen. Die letztere soll in Folgendem immer zu 40 mm angenommen werden, die Arbeitsbreite b ist also in der folgenden Tabelle immer um 40 mm kleiner als die Länge des Rösschenweges gerechnet worden. Für obigen Stuhl, welcher 42 Reihen in einer Minute macht, ergiebt sich die Arbeit in einer Secunde zu $\frac{42}{60} = \frac{7}{10}$ Reihe. Da nun der Rösschenweg 460 mm beträgt und die grösste Arbeitsbreite zu 420 mm angenommen werden kann, so beträgt die Arbeit in einer Secunde, oder die Arbeitsgeschwindigkeit $= \frac{7}{10} \times 420 = 294$ mm. Die folgende Tabelle giebt einige Beispiele der Kulir- und Arbeitsgeschwindigkeit verschiedener glatter und Ränder-Kulirstühle, von denen ich die Unterlagen, gelegentlich einzelner Fabrikbesuche, gesammelt habe.

Art des Stuhles.	Stuhl-Nummer auf		Anzahl Reihen in einer Minute.	Die Kulirzeit beträgt von der Zeit einer Reihe.	Rösschen-Weg.	Reihen-Breite.	Kulirgeschwindigkeit.	Arbeitsgeschwindigkeit.
	1"	100 mm						
Syst. Luke Barton, glatt	14	59	24	$\frac{1}{2}$	440 mm	400 mm	352 mm	160 mm
- Paget -	14	59	42	$\frac{2}{3}$	460 -	420 -	483 -	294 -
- - -	22	93	28	$\frac{2}{3}$	830 -	790 -	580 -	369 -
- - -	24	102	42	$\frac{2}{3}$	450 -	410 -	472 -	287 -
- Brauer & Ludwig -	20	85	30	$\frac{1}{2}$	760 -	720 -	760 -	360 -
- Tailbouis -	18	76	44	$\frac{1}{2}$	435 -	395 -	640 -	290 -
- Mossig -	16	68	40	$\frac{2}{5}$	400 -	360 -	667 -	240 -
- Cotton -	15	63	40	$\frac{1}{2}$	350 -	310 -	467 -	207 -
- - -	15	63	40	$\frac{1}{2}$	460 -	420 -	613 -	280 -
- - -	13	55	26	$\frac{1}{2}$	790 -	750 -	685 -	325 -
Englischer Ränderstuhl	2×12	2×51	22	$\frac{1}{2}$	220 -	180 -	161 -	66 -
- -	2×15	2×63	25	$\frac{1}{2}$	210 -	170 -	175 -	71 -
Löbel's -	2×12	2×51	23	$\frac{1}{2}$	210 -	170 -	161 -	66 -

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass breite Stühle schneller kuliren können und auch eine grössere Arbeitsgeschwindigkeit haben, als schmale. Ersteres erklärt sich leicht dadurch, dass in schmalen Stühlen das Rösschen, nachdem es kaum seine Bewegung begonnen hat und in die erforderliche Geschwindigkeit zu kommen trachtet, auch schon am Ende seines Weges angelangt ist — der Anfang und das Ende dieser Bewegung aber immer vorsichtiger und langsamer stattfinden muss als ihr sonstiger Verlauf, wegen der allmäligen Ueberführung aus der Ruhe in die Bewegung und wegen Vermeidung von allzu starken Stössen. Die grössere Arbeitsgeschwindigkeit der breiten Stühle erklärt sich aber theils aus der möglichen grösseren Kulirgeschwindigkeit, theils aus dem verhältnissmässig geringeren Unterschiede zwischen Rösschenweg und grösster Arbeitsbreite.

Mit Ausnahme eines Falles von zufälliger sehr hoher Geschwindigkeit des Kulirens (760 mm) findet man, dass letztere im Mittel der der

Rundstühle (Seite 115) sehr nahe liegt. Ränderstühle kuliren sehr langsam, weil die Tiefe, bis zu welcher die Platinen hinab gesenkt werden, sehr gross, noch einmal so gross, als in glatten Stühlen ist, und ihre Arbeitsgeschwindigkeit ist infolge dessen, sowie auch deshalb sehr gering, weil die Waarenbreite verhältnissmässig klein gegen den Rösschenweg ausfällt.

In dem, auf Seite 189 als Ausnahmefall angeführten, Stuhle von Berthelot, welcher, wie Seite 128 u. f. beschrieben ist, einzeln die Maschen neben einander bildet, wie die Rundstühle es thun, ist scheinbar die Arbeitsgeschwindigkeit gleich der Kulirgeschwindigkeit, und diese irrthümliche Bemerkung hat ehedem zu der Annahme Veranlassung gegeben, dass der Stuhl viel schneller arbeiten müsse, als alle anderen flachen Stühle, welche die Vorbereitungsarbeiten für eine ganze Maschenreihe nach einander vornehmen. Die oben erwähnte Gleichheit beider Geschwindigkeiten ist indess nur während einer kurzen Zeit von der Dauer einer Reihenbildung wahrzunehmen, denn es wird in dem Stuhle von einzelnen Apparaten auf der fest liegenden Nadelreihe fortlaufend stetig der Faden gelegt, kulirt, gepresst, abgeschlagen und eingeschlossen — aber am Ende der Reihe müssen ja diese Apparate umkehren und damit so lange warten, bis die letzte Masche der Reihe in der ersten Richtung fertig ist. Die Maschenbildung erfolgt also hier nur so lange gleichzeitig mit dem Kuliren, als die Breite der Apparate noch auf die Nadelreihe sich erstreckt, und geschieht später allein, wenn Fadenführer und Rösschen schon längst aus der Nadelreihe hinaus geführt sind und nun auf die weiteren Arbeiten, als Pressen, Abschlagen und Einschliessen, warten müssen. Ebenso findet zu Anfang das Fadenlegen und Kuliren allein statt und nur erst nach und nach gelangen die übrigen Apparate wieder mit in Thätigkeit. Die Leistung des Stuhles ist in Folge dessen eine sehr geringe.

Mechanische Kettenstühle werden in der Regel in ihrer ganzen Nadelreihe bearbeitet und bei ihnen kann man als Arbeitsgeschwindigkeit am einfachsten die Anzahl Legungen, welche von der Kettenmaschine (oder mehreren derselben) in einer Minute auf die Nadeln gebracht werden, angeben. Diese Geschwindigkeit ist im Mittel zu 50 bis 60 Legungen anzunehmen. Wird also eine Waare gearbeitet, welche nur fertige Maschenreihen (nicht Doppelmaschen oder blinde Legungen) enthält, so beträgt die Arbeitsgeschwindigkeit eben auch 50 bis 60 Reihen in der Minute. Zu jeder blinden Legung der Maschinen wird aber dieselbe Zeit, wie zu einer Maschenreihe gebraucht, nur das Pressen fällt weg, alle anderen Operationen sind erforderlich; es ist also auch für blinde Legungen, je nach der Stuhl-Construction, eine halbe oder ganze Umdrehung der Hauptwelle erforderlich und dadurch wird die Reihenzahl in der Angabe der Leistung bedeutend vermindert.

C. Strickmaschinen.

Im Eingange des Kapitels I (auf Seite 4) ist schon erwähnt worden, dass die Strickmaschinen eigentlich unter den vorigen Abschnitten mit zu besprechen wären, da sie, rund oder flach arbeitend, theils zu den Kulirstühlen, theils zu den Kettenstühlen zu rechnen sind. Die Gründe, welche für die Annahme eines besonderen Ausdruckes »Strickmaschine« sprechen, und die Bedingungen, welche man an eine Vorrichtung dieses Namens zu stellen gewöhnt ist, habe ich an einem andern Orte (Einladungsschrift 1877 zur Ausstellung der hiesigen Wirkschule) schon einmal zu erörtern versucht und lasse hier diese Angaben nochmals folgen:

Seit Anfang der 1860er Jahre ist in der Wirkerei-Industrie Deutschlands der Name »Strickmaschinen« für die Bezeichnung einiger Arten von Hilfsmaschinen zur Herstellung von Maschenfabrikaten angewendet und mehr und mehr verbreitet worden. Vor der, oben angedeuteten, Zeit ist, meines Wissens, dieser Name nicht bekannt gewesen, sondern die deutsche Sprache hat für diejenige Herstellung von Maschen-Verbindungen, zu welcher mechanische Vorrichtungen angewendet wurden, immer den Ausdruck »Wirken« benutzt und die betreffenden Vorrichtungen selbst mit dem Namen »Wirkmaschinen« bezeichnet, sie hat nicht, wie andere Sprachen, den Namen für die vollkommeneren mechanischen Arbeiten und Maschinen von der Handarbeit, dem »Stricken« abgeleitet. Deshalb vermisst der deutsche Wirker z. B. in der englischen und französischen Sprache ein einfaches Wort für »Wirken«; er findet es durch »*frame-work-knitting*« und durch »*tricoter au métier*« bezeichnet und trifft umgekehrt in den wörtlichen Uebersetzungen von »*knitting frame*« mit »Strickstuhl«, oder »*knitting machine*« und »*métier à tricoter*« mit »Strickmaschine« erst das ursprünglich einfachste deutsche Wort wieder an.

Als gegen den Anfang der 1860er Jahre aus Amerika und England diejenigen kleinen Handmaschinen zur Herstellung von Maschen-Waaren eingeführt wurden, welche, ähnlich wie die Nähmaschinen, für den Familien-Gebrauch verwendbar sein sollten, da benannte man sie in Deutschland, zum Unterschiede von den älteren Wirkstühlen, mit der strengen Uebersetzung des englischen Wortes »*knitting machines*«, also mit dem Namen »Strickmaschinen«. Man gab diesen Namen in der Folge, in sehr freier Verwendung, vielen Arten rund oder flach wirkender Maschinen, ja es ist in letzter Zeit vorgekommen, dass ganz gewöhnliche flache mechanische Kulirstühle, z. B. solche, welche nahe Verwandtschaft mit dem Paget-Stuhle zeigen, ohne Weiteres auch Strickmaschinen genannt wurden, so wie dies früher schon mit einer Rund-Wirkmaschine geschah, welche in ihrer Ausführungsform sehr genau dem englischen Rundstuhle glich.

Hiernach erscheint es sehr nützlich, dass man sich über eine Erklärung der Begriffe, welche man mit den Wörtern »Strickmaschine« und

»Wirkmaschine« verbindet, einigt, damit eine grössere Sicherheit in der Anwendung der letzteren geboten werde und auch möglichste Klarheit über die bezeichneten Gegenstände herrsche. Ich versuche hier, eine solche Erklärung abzuleiten: 1. aus dem Unterschiede in den Operationen zur Maschenbildung, welche beim Handstricken, von denen, welche beim Wirken vorkommen, und 2. aus der Vollendung der Waaren, welche durch Handstricken oder durch Wirken hergestellt werden.

1. Die Resultate des Strickens mit den Händen und Stricknadeln und des Wirkens sind, soweit sie Faden-Verbindungen im Allgemeinen und nicht Gebrauchs-Gegenstände im Besonderen bedeuten, bekanntlich ganz gleich: Beide Arbeiten bilden, wie im I. Theile, Seite 2 und 3, aus einander gesetzt ist, aus dem Faden die Maschen und schieben dieselben in einander, sodass sie sich gegenseitig halten. Die Art der Herstellung dieser Maschen ist aber verschieden: Beim Handstricken wird der Faden mit der Stricknadel in Form einer Schleife durch eine alte Masche hindurch gezogen und diese Schleife bildet dann eben eine neue Masche, deren auch nur je eine auf einmal fertig wird. Beim Wirken dagegen, wie es ursprünglich erfunden worden ist, werden so viele Schleifen, als man Maschen in der Breite eines Waarenstückes herstellen will, gleichmässig vorbereitet und in sie werden sämmtliche alte Maschen der vorhergehenden Reihe hinein geschoben, sodass dadurch eine ganze Reihe neuer Maschen auf einmal fertig wird. Diese verschiedenen Bewegungen, dort eine solche der Schleifen und hier eine solche der Maschen, sowie die Mengen der, im Entstehen begriffenen, Maschen — dort eine einzelne und hier eine ganze Reihe — bilden den wesentlichen Unterschied zwischen dem Handstricken und dem Wirken. Hiernach wäre zunächst als Strickmaschine diejenige, zu Herstellung von elastischen Maschen-Waaren benutzte, Vorrichtung zu bezeichnen, welche die Maschenbildung nach Art des Handstrickens vornimmt, welche also je eine Masche auf einmal und in der Weise arbeitet, dass sie die neue Schleife durch die alte Masche hindurch zieht.

2. Das Stricken liefert die Gebrauchsgegenstände, in der Hauptsache also die Strümpfe, daneben wohl auch Handschuhe, Hosen, Jacken, Mützen u. s. w. fast ausnahmslos fertig bis zum Gebrauche; das Wirken aber, in seiner ursprünglichen Ausführung, ergiebt entweder nur Stoffstücken, aus denen Theile der Gebrauchsgegenstände geschnitten werden, oder diese Theile selbst schon in richtiger Form — man hat sie dann noch zu rund geschlossenen Stücken zusammen zu nähen. Mit Hilfe der »Strickmaschinen« hat man sich nun in der Fabrikation der Maschenwaaren der weiter gehenden Vollendungsweise des Handstrickens in einzelnen Fällen mehr genähert, als dies mit Wirkmaschinen möglich ist; man liefert z. B. Strümpfe in geschlossener Form, welche keine, oder nur sehr wenig Näharbeit mehr erfordern. Hiernach könnte man also auch mit dem Namen »Strickmaschinen« diejenigen Vorrichtungen bezeichnen,

welche die Herstellung der elastischen Gegenstände als Maschenverbindungen in der hohen Vollendung des Handstrickens erstreben, deren Producte also zum Gebrauche fertig geliefert werden.

Je einer der beiden, aus 1 und 2 entwickelten, Gründe für sich allein ist nicht genügend zur Wahl des Namens »Strickmaschine« für eine bestimmte maschinelle Vorrichtung, denn nach der Angabe unter 1 allein müsste man dann auch alle diejenigen Wirkstühle, welche einzeln bewegliche Nadeln enthalten, wie z. B. englische und französische Rundstühle für glatte und Ränder-Waare, in denen die Nadeln einer Reihe oder auch beider Reihen einzeln sich verschieben, Strickmaschinen nennen. Man thut dies aber nicht und erkennt damit stillschweigend die Nothwendigkeit weiterer Gründe an. Dass bisweilen die Angaben unter 2 allein als zur Wahl des Namens »Strickmaschine« genügend erachtet werden, ist namentlich im Hinblick auf die früheren Arten der, mit diesem Namen belegten, Maschinen ganz ungerechtfertigt, denn die meisten derselben sind nicht entfernt im Stande, Waare, ähnlich der mit der Hand gestrickten, zu liefern; manche producirten nur glatte Waaren-Cylinder wie die Rundstühle, und manche nur flache Stücke wie Handstühle, nur eine Art, die Lamb'sche Maschine, erreicht eine grosse Annäherung ihrer Fabrikate an die der Handarbeit.

Wenn man also das Wort »Wirken« auf alle mechanische Herstellung von Maschenwaaren anwendet, so kann man, nach dem Vorhergehenden, die Strickmaschinen als diejenigen speciellen Arten der Wirkmaschinen bezeichnen, welche die Maschenbildung und die Vollendung ihrer Producte nach Art des Handstrickens vornehmen.

Die, eben angedeutete, weite Ausdehnung des Begriffes »Wirken« ist aber zulässig, wenn man berücksichtigt, dass das ursprüngliche, von W. Lee 1589 erfundene Verfahren schon vor langer Zeit wiederholt verlassen und durch Arbeiten, ähnlich dem Stricken, oder, mehr noch, dem Häkeln zu ersetzen versucht wurde. Erfolgreich ist dies erst seit Erfindung der Zungen-Nadeln, also seit 1856 geschehen. Vor dieser Zeit baute man zunächst Wirkmaschinen mit beweglicher Nadelbarre, in denen eine wichtige Arbeit, das Kuliren, noch erhalten blieb; man ahmte damit, in Herstellung glatter Waare, nur die bekannte Maschenbildung der Rändermaschine nach und that dies mit so gutem Erfolge, dass jetzt wohl die grösste Anzahl flacher mechanischer Kulirstühle bewegliche Nadelbarren enthält und auch im Baue der Kettenstühle dieselbe Einrichtung schon vielfach eingeführt worden ist. Mit Anwendung von Zungen-Nadeln kam ferner die Operation des »Pressens« in Wegfall und deshalb konnte leicht noch die Einrichtung der einzeln beweglichen Nadeln getroffen werden, eine Einrichtung, welche unter Anwendung der gewöhnlichen Haken-Nadeln gerade durch zweckmässige Anordnung der Press-Vorrichtung bislang sehr erschwert worden war. Da nun aber einzeln

bewegliche Nadeln auch die Maschen einzeln neben einander herstellen, so waren Vorbereitungen, welche sich auf eine ganze Reihe Maschen bezogen, nicht mehr nöthig, folglich konnte endlich noch das »Kuliren« in Wegfall kommen. Es war nur nöthig, den Fadenführer entlang der Nadelreihe, oder diese selbst an dem fest stehenden Führer vorbei zu bewegen. Die letztere Bewegung findet in Rundstühlen ohne Weiteres statt, sie erhielten die Zungen-Nadeln zuerst wohl deshalb, weil mit denselben die Ausdehnung eines Systemes eine überaus geringe, daher die Anzahl von Systemen auf einem kleinen Stuhle eine möglichst grosse werden konnte. Man fand jedenfalls, dass die Behandlung und Bearbeitung kleiner Rundstühle sehr einfach und leicht zu erlernen war, da nun an ihnen die Maschenbildung nach der Art des Handstrickens stattfindet und da ihre Producte doch insofern den gestrickten Waaren (Strümpfen) gleichen, als sie rund geschlossene Cylinder bilden, welche man zu Strumpflängen, allerdings von immer gleichem Durchmesser, ohne Form der Wade, verwenden kann, so erklärt sich wohl, dass man kleinen Rundstühlen zuerst den Namen »Strickmaschinen« beigelegt hat.

a. Rund-Strickmaschinen.

1. Die Strickmaschine von Crespel.

In den Verhandlungen und Mittheilungen des Nieder-Oestreichischen Gewerbe-Vereins vom Jahre 1868, Nr. 28 ist über diese Maschine folgende Mittheilung enthalten:

»Die, vor einigen Jahren von Georg Crespel zu Bockenheim bei »Frankfurt a/M. erfundene, Strickmaschine arbeitete mit 84 Nadeln, »welche in einer Scheibe nach innen im Kreise steckten und sich, durch »Drehen der Scheibe, öffneten, um die Maschen aufzunehmen und wieder »fallen zu lassen. Sie hat, wiewohl ihre sinnreiche Construction einfach »genug war, dennoch keinen durchgreifenden Erfolg gehabt.« Weiterhin wird über diese Maschine noch gesagt, dass die Arbeit in der Mitte nach unten gezogen wird und dass die Nadeln Häkchen mit beweglichen, Löffeln ähnlichen, Klappen enthalten.

Hiernach ist aber die Maschine ganz gleich dem französischen Rundstuhle mit Zungen-Nadeln und innerer Fontur, wie er Seite 47 beschrieben und in den Figuren 247 und 248 Tafel 11 abgebildet ist.

2. Die Rund-Strickmaschine von Dalton.

Im Anschlusse an die Angaben über Crespel's Maschine wird von den, im vorigen Abschnitte 1 genannten, Mittheilungen des niederöstreichischen Gewerbe-Vereins über obige Maschine noch Folgendes erwähnt:

»Die hierauf (also auf die Crespel'sche) folgende Strickmaschine von »Dalton in Amerika war ebenfalls ein Rundstuhl, nur mit dem Unter- »schiede, dass die fertige Arbeit über die Maschine hinweg ging. Ebenso »waren auch die Nadeln anders construirt, indem sie einen einfachen »Haken bildeten, welcher seltener einer Reparatur unterlag, als die Cres- »pel'schen Häkchen. Ferner vermochte man mit verschiedenen Press- »rädchen auf der Dalton'schen Maschine sehr hübsche Dessins zu »stricken.«

Weitere Kenntniss habe ich von dieser Maschine nicht erlangt; ich schliesse also aus den obigen Angaben nur, dass dieselbe ein englischer Rundstuhl mit gewöhnlichen Haken-Nadeln war. Jedenfalls sind diese beiden Maschinen 1 und 2 nur zum Stricken oder Wirken cylindrischer Waarenstücke zu benutzen gewesen; letztere hat man als Strumpflängen verwendet und hat an sie Fersen und Füsse mit der Hand angestrickt.

3. Die Rund-Strickmaschine von Mac Nary.

Mit den Strickmaschinen beschränkte man sich zunächst nur auf Lieferung des hauptsächlichsten Bedarfs-Artikels, der Strümpfe, aber man konnte sich nicht damit begnügen, nur deren »Längen« mit der Maschine zu arbeiten, sondern musste Verfahrungs-Arten zur Herstellung von Fuss und Ferse erfinden. Ein solches, ganz eigenthümliches, Verfahren zeigt sich zuerst bei Bearbeitung der Maschine von Mac Nary (Nordamerika), für welche 1860 ein sächsisches Patent ertheilt wurde. Diese Maschine, deren spätere Ausführung in den Figuren 408 und 409 auf Tafel 22 gezeichnet ist, kann immer noch als ein Rundstuhl nach englischem Systeme, also mit vertical, im Kreise, stehenden Nadeln *a* betrachtet werden, aber die Bewegung dieses Rundkopfes *b*, dessen Weite der eines Strumpflängens entspricht, kann beliebig als eine gleichmässig umdrehende oder eine oscillirende, d. h. auf Theile einer Umdrehung nach links und rechts hin und her gehende eingerichtet werden.

Zu dem Zwecke liegt der Hohlcylinder *b* drehbar in einem Halslager der Platte *c* des Gestelles *s* und trägt am unteren Ende ein Zahnrad *d*, in welches die Gänge einer Schraube oder Schnecke *e* eingreifen. Diese Gänge, zwei an Zahl, laufen indess auf etwa $\frac{4}{5}$ des Umfanges nicht schräg, sondern rechtwinklig zur Axe *f* oder sie liegen in der Drehungsrichtung der Scheibe *e* und auf $\frac{1}{5}$ des Umfanges ist in diese Scheibe ein besonderes, um einen verticalen Mittelbolzen drehbares, Stück e_1 mit einem einzigen Gange oder Reifen eingesetzt. Dieses Stück nun kann gedreht werden, damit sein Reifen e_1 entweder rechts- oder linksgängig schief steht und die beiden anderen Reifen von *e* entweder in der, in Fig. 409, ausgezogenen Lage e_1 oder in der punktirt angegebenen e_2 verbindet. In jeder dieser beiden Lagen kann das Stück e_1 gehalten werden durch die beiden Wirbel oder Vorreiber *k l*, welche an einer, in *e* drehbar liegenden,

Welle befestigt sind. Diese Vorreiber *kl* sind zwei kurze, zweiarmige Hebel mit je einer, nach aussen abgeschrägten Kante, wie Fig. 409 in *l* zeigt. Steht der Hebel *l* nach aufwärts, so drückt er, wie in Fig. 409, das Stück e_1 in die Lage eines rechtsgängigen Schraubenganges; werden aber beide gedreht, so dass der Hebel *k* aufwärts sich wendet, so drückt er das Stück e_1 nach der anderen Seite hinüber und *l* weicht aus, sodass die Lage e_2, d. h. die eines linksgängigen Schraubengewindes entsteht. Bei jeder Drehung der Scheibe *e* wird nun der Nadelkranz *b a* um einen Zahn von *d*, und das ist gleich einer Nadeltheilung von *a*, fort gedreht und zwar nach links oder rechts, je nach der Stellung von e_1. Die Welle *f* dieser Schneckenscheibe *e* ist die Hauptwelle der Maschine, sie trägt Riemenscheiben oder eine Kurbel für Elementar- oder Handbetrieb. Die Umsteuerung der Drehungsrichtung des Nadelkreises, also die Verdrehung der Hebel *kl*, bewirkt die Maschine selbstthätig in folgender Weise:

Von der Hauptwelle *f* wird durch Schnecke und Zahnrad *w* eine Welle *v*, von dieser durch die Kegelräder *x* eine Welle x_1 und von dieser endlich durch Stirnräder eine Stiftentrommel *r* mit den vorstehenden Stiften *q* umgedreht. Diese Stifte *q* schieben, wie Fig. 409 zeigt, das hintere Ende *p* eines Hebels *pomn* nach links und rechts, je nachdem sie an die eine oder andere Seite von *p* treffen, und bewegen dadurch auch die vordere Gabel *mn* seitlich so, dass der eine oder andere Arm an der Scheibe *e* liegt. In der, in Fig. 409 gezeichneten, Stellung gehen nun beide Vorreiber, *l* und *k*, ungehindert an *m* und *n* vorüber, wird aber der Hebel verschoben, sodass *n* nach *e* hin und *m* von *e* abrückt, so stösst bei der nächsten Umdrehung dieser Scheibe das äussere Ende des Hebels *k* an *n* und wird um 90° herum gedreht. An dieser Drehung nimmt die Welle *kl* und der Hebel *l* Theil und letzterer kommt in horizontale Lage, während *k* das Stück e_1 in die Lage e_2 hinüber schiebt. Jeder Stift *q* entspricht also immer einer Umänderung in der Drehung des Nadelkreises *a*.

Die Maschenbildung erfolgt in der, Theil I, Seite 40 und Fig. 53 auf Tafel 3 angegebenen Weise: Die alten Maschen werden durch einen Einschliesskamm *i* nach unten gedrückt, die Waare selbst wird innerhalb des Cylinders *b* abwärts gezogen, der Faden wird nun vom Führer *h* über eine Nadel *a* und zwar in deren oberen kurzen Haken gelegt, er bildet also eine einzige Schleife, genau so, wie in Kettenwaare; darauf fährt ein Abschlagzahn *g* unter der alten Masche in die Nuth oder Zasche der Nadel *a*, hebt diese Masche empor und schiebt sie endlich über den Haken der Nadel hinter dieselbe hinab, sodass sie in der neuen Schleife hängen bleibt und diese nun die neue Masche bildet.

Zur Erhöhung der Production arbeitet aber die Maschine mit 8 Fäden zu gleicher Zeit, der Fadenführer *h* enthält also 8 Röhrchen neben einander und *i* und *g* haben je 8 Zähne. Während also der Kopf *b* still steht, legen diese 8 Fäden ihre Schleifen durch eine Schwingung des Fadenführers *h* zwischen den Nadeln *a* nach einwärts und der Kamm *g* schlägt

die 8 alten Maschen ab; dann wird der Kopf, von e_1 oder e_2, um ein Nadel fortgedreht und wiederum die Herstellung von 8 Maschen vorgenommen. Die geeignete Bewegung des Abschlagkammes g wird in folgender Weise hervorgebracht: Dieser Kamm ist an zwei seitlichen Schiebern 3 4 befestigt und jeder derselben wird am unteren Ende vom Kurbelzapfen 3 eines Stirnrades 2 um die Axe 1 herum bewegt und führt sich dabei mit dem oberen Theile an einem, von dem Gestellarme 5 fest gehaltenen, Klötzchen 4.

Die Maschenbildung dieser Maschine ist offenbar eine solche, wie sie nur in Kettenwirkerei vorkommt und diese Strickmaschine ist daher als ein Rund-Kettenstuhl zu bezeichnen. So lange die Drehungsrichtung von a dieselbe bleibt, der Kopf also rotirt, so lange wird ein cylindrisches Waarenstück gefertigt und nach einer Umdrehung sind 8 Maschenreihen vollendet, da er mit 8 Fäden zugleich arbeitet. Dreht sich der Kopf aber nicht auf ganze Drehungen rund herum, sondern auf halbe oder Viertel-Drehungen abwechselnd nach links und rechts, so arbeitet er an den Waarencylinder einseitig ein Stück an, welches, bei geeigneter Form, als Fussspitze oder Ferse zu verwenden ist. Hierauf gründet sich folgendes Verfahren zur Herstellung eines ganzen Strumpfes:

Von einem Waaren-Cylinder W (Fig. 410), welcher am Nadelkranze $acbl$ hängt, wird die Hälfte der letzten Reihe akb von den Stuhlnadeln abgenommen und nur die Hälfte acb in der Weise weiter gearbeitet, dass man den Kopf erst halb herum und nach und nach immer weniger als $\frac{1}{2}$ Umdrehung, etwa nur $\frac{1}{6}$ (dfe), darauf aber wieder mehr bis zu einer Hälfte des Umfanges (gih) ausschwingen lässt, so dass ein Waarenstück von der Form $adieb$ entstehen würde — wenn nicht diejenigen Nadeln, auf welcher bei einer nächsten Reihe keine neuen Maschen gebildet werden, doch ihre alten Maschen behielten, die erst in einer späteren, wieder weiter gehenden, Ausschwingung des Kopfes mit abgearbeitet werden. Deshalb bildet das entstandene Waarenstück die, in Fig. 411 gezeichnete, sackförmige Ausbauchung $gcfih$. Diese Waare zieht man nun, wie Fig. 412 zeigt, nach oben durch den Nadelkranz hinaus und schneidet den alten Waarencylinder in dem Halbkreise gch von dem neuen Stücke ab (Fig. 413). Hängt man hierauf die Maschen der Reihe gch auf die Nadeln glh (Fig. 413) und drückt die Waare nach unten, so bildet sie die Fussspitze cfi (Fig. 414) des Strumpfes. An dieselbe wird der Fuss F (Fig. 415), cylindrisch angearbeitet, dann die Ferse m in ähnlicher Weise, wie die Spitze, aber durch mehrmaligen Wechsel der Ausschwingungen, gebildet (Fig. 416) und nun endlich der Längen n (Fig. 417) gleichmässig cylindrisch gewirkt.

An das Ende W des Längens pflegt man dann sogleich den Anfang der nächsten Fussspitze zu arbeiten, von welcher man schliesslich diesen Längen, wie in Fig. 412 angegeben, abschneidet. Der Strumpf erhält also, ohne Naht, eine Form von Ferse und Spitze, nur der Rand des

Längens ist umzunähen, oder, bei kurzen Längen, kettelt man elastische Ränder an dieselben.

Da die Gleichförmigkeit der Maschenform mancherlei zu wünschen lässt, so sind diese Maschinen nicht eben für Herstellung schöner Baumwollwaaren zu benutzen — wohl aber eignen sie sich zur Arbeit von Walkwaaren, namentlich Strümpfen und Socken, für welche Arbeit sie mehrere Jahre lang verwendet wurden. Das Zusammen-Arbeiten der einzelnen Theile dieser Strickmaschine von Mac Nary, der Nadeln, Fadenführer, Einschliess- und Abschlag-Zähne, macht auf den Beschauer im hohen Grade den Eindruck des Handstrickens und es ist daher erklärlich, dass man gerade diese Vorrichtung eine Strickmaschine genannt hat — sie war auch die erste, welche thatsächlich in der Fabrikation von Wirkwaaren Eingang fand, blieb aber nur für Herstellung glatter Waare verwendbar.

Eine Vorrichtung, welche der Mac Nary'schen Strickmaschine im Principe ähnlich war, wurde von J. G. Wilson in Newyork gebaut (sächsiches Patent von 1861); der betreffende Rundstuhl enthielt aber gewöhnliche Haken-Nadeln, von denen an einer bestimmten Stelle 8 bis 12 Stück gleichzeitig gehoben, mit Fäden belegt und gesenkt wurden, sodass jede ihre Fadenschleife durch die alte Masche hinab ziehen konnte. Der Kopf konnte rotiren und oscilliren, wie der in obiger Strickmaschine.

Mac Nary hat später seine Strickmaschine zu einem grösseren Rundstuhle von Leibweite erweitert und an demselben mit 40 Fäden gleichzeitig in der oben angegebenen Weise gearbeitet (deutsche Patente Nr. 4555 vom 4. Aug. 1878 sowie Nr. 8266 und Nr. 16951), und endlich ist aus diesen Einrichtungen der Mac Nary'sche schnellgehende Kettenstuhl (Seite 176) hervorgegangen.

Auch von E. Buxtorf in Troyes wurde eine Rundstrickmaschine (genannt Spirale ballon) gebaut, welche in gleicher Weise wie diejenige von Mac Nary wirkte (deutsches Patent Nr. 12225).

4. Die Rundstrickmaschine von D. Bickford.

Nach der runden Maschine von Mac Nary entstand zunächst die flache Strickmaschine von Lamb (S. 207), welche sich überhaupt als die vollkommenste aller Strickmaschinen erwiesen hat. Ihre Einrichtung wurde aber nachträglich auch auf Rundmaschinen übertragen, zuerst von Bickford (1867), später von Munsen, Branson u. A., welche Maschinen dadurch grosse Aehnlichkeit mit englischen Rundstühlen (S. 91) erhielten. Fig. 437 auf Taf. 22 zeigt, unter Weglassung des oberen Theiles, eine solche Rundstrickmaschine mit einer gegen die ursprüngliche Anlage verbesserten Schlosseinrichtung. Die Zungennadeln *a* stehen einzeln beweglich in den lothrechten Schlitzen des hohlen Mantels *c*, welcher auf der Gestellplatte *d* befestigt ist; sie werden durch die Führungen im

Schlosse Fig. 437^b gehoben und gesenkt, wenn man das im Mantel *k* befestigte Schloss um den Nadelkreis herumdreht. Durch die Kurbel und Welle *g* wird mittels des Rades *f* der Ring *e* gedreht, welcher mit dem Fadenführerträger *e* an einen Vorsprung des Mantels *k* stösst und letzteren dadurch mit fortnimmt. Gleichzeitig hebt der Mitnehmer *e* das am Bolzen 1 hängende Hebedreieck *l* der Nadeln (Fig. 437^b) und zwar das in der Drehungsrichtung vorangehende, welches die Zungennadeln bis in die Einschliessstellung emportreibt, worauf das Mitteldreieck sie zum Abschlagen senkt, nachdem sie am Anfange des Senkens den vom Fadenführer *i* vorgehaltenen Faden erfasst haben. Die Seitenheber *u* heben die Nadeln wieder bis in die Fangstellung, in welcher die Maschen noch auf den Zungen hängen, während die Nadelfüsse in der Höhe *x x* stehen. Es sind zwei Seitenheber *u* und zwei weitere Seitendreiecke $l\, l_1$, sowie am Mantel *k* zwei Vorsprünge zum Anstossen des Mitnehmers *e* vorhanden, sodass die Maschine auch flache Waarenstücke arbeiten kann, wobei der Schlossmantel hin- und herschwingend bewegt wird. Auf solchen Rundmaschinen sind geminderte rund geschlossene Waaren in folgender Weise hergestellt worden (deutsche Patente Nr. 22 311 und 25 540 von E. Lublinski in Berlin): Der Nadelkranz enthält auf eine gewisse Strecke eine doppelt so feine Theilung als im übrigen Umfange, und, damit die von den eng stehenden Nadeln gebildeten schmalen Maschen etwas länger werden, so sind zwischen sie auf die Abschlagkante Drahtschleifen aufgelegt, über welche das Abschlagen erfolgt. Die langen Maschen ziehen sich dann in der Waare breit gleich den übrigen Maschen. Soll gemindert werden, so hängt man von einer solchen Nadel der engen Theilung die Masche auf die Nachbarnadel und nimmt die erstere sowie die neben ihr liegende Drahtschleife heraus; der Umfang ist damit um eine Masche enger geworden.

Durch Hinzufügung einer Rändermaschine zur glatten Rundstrickmaschine, ähnlich wie bei englischen Rundstühlen, ist

5. die Rundstrickmaschine von Griswold

entstanden (Fig. 437 Tafel 22; deutsches Pat. Nr. 8516 vom 12. Decbr. 1878), welche in beliebiger Vertheilung glatte und Rechts- und Rechts-Rundwaare herstellt. Die Maschinennadeln *b* liegen einzeln beweglich in den radialen Schlitzen der Scheibe c_1, welche vom Bolzen *p* getragen wird. Dieser Bolzen steckt lose in dem cylindrischen Ende *o* des am Schlosscylinder *k* befestigten Armes o_1, welcher mit diesem Schlossmantel *k* sich umdreht und dabei die Scheibe *m* mit dem Schlosse $m_1\, m_2$ (Fig. 437 und 437^a) dann mit fort nimmt, wenn er mit ihr durch den Bolzen *n* verbunden ist. Die Nadelscheibe c_1 wird an der zufälligen Umdrehung verhindert durch einen Anschlag *r*, welcher an den Hebel r_1 des Nadelcylinders *c* anstösst. Da die Waare nach innen und unten

abgezogen wird, so muss sie auch zwischen $r r_1$ hindurch gehen, beide Stücke werden deshalb glatt abgerundet oder man bringt auch an Stelle eines derselben eine Rolle an, die den Durchzug der Waare erleichtert. Der Hebel r_1 ist verstellbar und durch die Klemmschraube r_2 festzustellen, sodass man die Nadelreihe b in richtige Lage zur Reihe a bringen kann. Die ganze Rändermaschine $c_1 m p o_1$ kann leicht entfernt werden, wenn man mit den Nadeln a allein glatte Waare arbeiten will. Je nach der Vertheilung der Nadeln b in der Rändermaschine (*ribbing apparatus* oder Ripp-Apparat genannt) kann man »Eins und Eins« oder Patentränder-Waare im ganzen Umfange oder in einem Theile desselben arbeiten, während der andere Theil mit Nadeln a allein glatte Waare herstellt, wie das im Fusse der Strümpfe vorkommt. Die Herstellung der Ferse und Fussspitze erfolgt nach der von Mac Nary zuerst angegebenen Weise (S. 199), und den halben Umfang der offenen Fussspitze schliesst man durch eine in die Waare eingenähte Maschenreihe. Die Griswold-Maschine hat von allen Rundränder-Strickmaschinen die meiste Verwendung erlangt, weniger bekannt geworden sind die Maschinen von Tuttle, deutsch. Pat. Nr. 168 von 1877, von der Ontario-Company Nr. 15989 von 1881 und von Haddan, Nr. 22426 von 1882, in welch letzterer zuerst auch das Schloss der Rändermaschine neben dem mittleren Excenter m_1 (Fig. 437[a]) zwei Seitenexcenter m_2 symmetrisch zu beiden Seiten angeordnet enthielt, sodass sie durch Hin- und Her-Schwingen beider Schlösser auch flache Ränderwaare arbeiten konnte.

6. Die Rund-Strickmaschine von Christoffers.
(Der Firma Pfaff & Clacius in Hannover 1870 patentirt.)

Die Nadelreihe a (Fig. 438 und 439 auf Tafel 22) bildet hier allerdings nicht eine Kreislinie, sondern die Nadeln hängen an einander wie Glieder einer unendlichen Kette, welche über zwei Kettenräder b und c hinweg gelegt ist und durch dieselben verschoben oder fortbewegt werden kann. Es ist bei dieser Anordnung ebenso wie bei der von Nr. 4 und Nr. 3 möglich, rund geschlossene, als auch flache Waaren durch stetiges Fortbewegen nach einer Richtung oder abwechselndes Drehen nach links und rechts herzustellen — da ferner diese Maschine auch in der Hauptsache nur glatte, nicht zweiflächige oder Ränderwaare arbeitet, so rechne ich sie noch zu den Rundstrickmaschinen, trotz einer gewissen Aehnlichkeit der Nadelreihen-Anordnung mit der von Lamb's Maschine. Letztere ist aber, wegen der Möglichkeit, runde oder flache glatte und flache Ränderwaaren zu arbeiten, mit gleichem Rechte zu Rund- oder Flach-Strickmaschinen zu zählen.

Die Nadeln a in Christoffers Maschine sind aus Blechstreifen geschnitten und gebogen, wie die Figuren 438 und 440 auf Tafel 22 angeben. Sie sind den Nadeln in Mac Nary's Strickmaschine in der

Hauptsache ähnlich, haben also einen kurzen Haken am oberen Ende und eine lange Nuth oder Zasche in ihrem Schafte. Die Maschenbildung erfolgt auch genau so wie in der eben genannten Maschine Nr. 3: Während die Masche *p* der letzten Reihe (Fig. 440) auf dem Rinnen-Vorsprunge der Nadel *a* hängt, wird in deren Haken der Faden *q* als neue Schleife eingelegt. Hierauf erfasst ein Abschlagzahn *g* die alte Masche *p*, hebt sie und lässt sie rückwärts über die Nadel *a* hinab fallen (Fig. 441). Der Abschlagzahn *g* ist auf einer Scheibe *m* der Welle *k* drehbar, dabei aber fest mit einem Führungsstücke *o* verbunden, welches sich, während der Umdrehung von *m* um *k*, auf einer fest stehenden Scheibe *n* abwälzt und damit den Abschlagzahn *g* in die geeigneten Stellungen bringt. Die Maschine arbeitet mit einem Faden, bildet also nur eine Masche auf einmal. Die Fortbewegung der Nadelreihe erfolgt durch Drehung der einen Kettenspindel *b* mittels eines kleinen Getriebes, in welches entweder eine Stossklinke von der rechten, oder eine solche von der linken Seite her eingreift, sodass die Nadelkette ausser ihrer stetigen Fort-Drehung auch eine hin und her gehende Bewegung erhalten kann. Dabei gelangen die Nadeln, der Reihe nach, in die Nähe des Abschlagzahnes *g*, neben welchem auch der Fadenführer angebracht ist, und bleiben da so lange ruhig stehen, bis die Maschenbildung an ihnen vollendet ist. Die zweite Kettenspindel *c* dient nur zur Führung, sie wird leer mit gedreht, steht ausserdem in einem, auf den Gestellwangen *i* verschiebbaren, Schlitten *h*, welcher durch eine Feder *d* nach rückwärts gezogen wird, sodass die Nadelkette immer in geeigneter Spannung bleibt.

Da die einzelnen Nadeln durch Haken des einen Stückes und Oeffnungen im anderen Stücke direct in einander gehängt werden, so kann man auch leicht eine Nadel aus der ganzen Kette heraus nehmen und diese letztere dadurch um ein Glied enger machen. Dies geschieht behufs Minderung oder Verengung des runden Waarenstückes — nachdem man vorher die Masche der heraus zu nehmenden Nadel auf die Nachbar-Nadel gehängt hat. Die Maschine zeigt ganz sinnreiche und interessante Einrichtung, aber die Construction der Nadel macht sie nur zur Herstellung starker Waaren geeignet und die Art der Maschenbildung bedingt eine sehr geringe Arbeitsgeschwindigkeit.

Ausser glatter Waare kann man mit dieser Maschine auch ein Pressmuster und zwar die zweinädlige Waare arbeiten. Man rückt zu dem Zwecke ein Stahlstück, welches den unteren Ausschnitt der Scheibe *n* ausfüllt, so ein, dass dasselbe von der Kettenspindel *b* selbstthätig auf jede halbe Umdrehung, also für je zwei Nadeln, von *n* entfernt, oder an *n* heran geschoben wird; dann bilden, der Reihe nach, je zwei Nadeln Maschen und zwei folgende nicht, über sie legt sich der Faden glatt hin. Ist dabei die Anzahl der Nadelpaare in der Kette *a* eine ungerade, so werden in jeder folgenden Reihe die Nadeln Maschen bilden, welche in der vorigen nur den Faden als Schleifen erhielten, und umgekehrt. Das

Ausfüllungsstück in *n* verhindert dadurch die Maschenbildung, dass es dem Abschlagzahne *g* nicht gestattet, in die Lage von Fig. 440 zu kommen, sodass er die Masche *p* nicht erfassen und über die Nadel hinweg schieben kann.

b. Flache Strickmaschinen.

1. Die Strickmaschine von Hinkley.

Das Bestreben, eine Strickmaschine für den Familien-Gebrauch zu schaffen, ist am deutlichsten in der Construction dieser Maschine von Hinkley ausgeprägt, welche 1866 in Nordamerika patentirt wurde. Dieselbe ist eigentlich eine Nähmaschine, sie enthält eine Nähnadel *a* (Fig. 418 bis 424 auf Tafel 22) und einen Fadenfänger oder Greifer *b*, wie die Einfaden-Kettenstich-Maschine. Die Nadel ist an einem einarmigen Hebel *l* befestigt, welcher durch den Kurbelzapfen einer Scheibe *k* hin und her bewegt wird. Die Scheibe *k* sitzt an der Welle *o* und diese kann durch zwei Reibungsräder *tu* (Fig. 419) von einem Fusstritt-Hebel, ähnlich wie eine Nähmaschine, umgedreht werden. Nadeln, welche die Maschen der letzten Reihe eines Waarenstückes tragen, sind in dieser Maschine allerdings auch vorhanden, sie bilden aber die kurzen Zähne *c* eines Kammes, welcher in seiner Längsrichtung auf dem Gestell der Maschine hin und her geschoben werden kann. Die Nähnadel *a* sticht nun, wie Fig. 423 zeigt, unterhalb des Kammzahnes *c* durch eine alte Masche *W* und führt den Faden *f* als Schleife durch diese hindurch. Beim Rückgange der Nadel wird der Faden *f* etwas schlaff und der Fänger *b* kann seine Schleife erfassen. Die Masche *W* ist inzwischen theils durch die Nadel *a*, theils durch den vorwärts schwingenden Fänger *b* von dem Kammzahne *c* abgeschoben worden und hängt, wenn die Nadel *a* sich völlig zurück gezogen hat (Fig. 424), in der neuen Schleife f_1, welche dann vom Haken *b* zurück getragen und als neue Masche auf den Zahn *c* gehängt wird. Ein gegabelter Arm *d* schiebt darauf die Masche weit zurück an das Ende von *c*.

Während dieser Herstellung einer Masche steht der Kamm *c* still, nach ihr wird er um einen Zahn fort geschoben und die Nadel *a* bildet auf dem nächsten Zahne eine neue Masche. Die Verschiebung von *c* erfolgt durch eine Zahnstange *i* und eine Schnecke *k*, welche ganz ähnliche Einrichtung zeigt, wie die der Strickmaschine von Mac Nary (Seite 197): Die Gänge dieser Schraube *k* sind auf etwa $\frac{3}{4}$ des Umfanges nicht schief, sondern parallel der Umdrehungsrichtung, und ein besonderes Stück k_1 ist, an einem Ende um einen Bolzen drehbar, eingesetzt und kann am anderen Ende durch den Kurbelzapfen *s* einer drehbaren Platte *q*, welche zwischen *k* und k_1 liegt, seitlich so verschoben werden, dass es in die drei Stellungen Fig. 419, 421 und 422 kommt. In der Stellung von

Fig. 422 wird die Schnecke linksgängig wirken und den Kamm nach rechts verschieben, in der Stellung von Fig. 421 dagegen ist sie rechtsgängig und verschiebt den Kamm nach links. Die Umsteuerung am Ende eines jeden Hubes erfolgt selbstthätig durch Anstossen der vorstehenden Aermchen r der Platte q an die verstellbaren Arme r_1 (Fig. 419), deren einer auf jeder Seite der Maschine, am Ende des Waarenstückes, festgestellt werden kann. Während die Arme r an r_1 anstossen und doch mit k fort gedreht werden, erleiden sie eine Verschiebung, diese bewirkt eine Drehung von der Platte q, welche mit dem Stifte s das Reifenstück k_1 verschiebt. Die Mittelstellung (Fig. 419) von k_1 findet am Ende des Hubes auf die Dauer zweier Maschen-Herstellungen statt, der Kamm wird also dann während zweier solcher Zeiten nicht verschoben, weil eine Randmasche des Stückes als letzte beim Hingange und als erste sogleich wieder beim Rückgange gebildet werden muss, der letzte Zahn c folglich zwei neue Maschen kurz hinter einander erhält.

Hinkley's Maschine arbeitet nicht fertige Gegenstände, sondern nur flache Waarenstücken, genau wie der Hand-Wirkstuhl; diese Stücken sind allerdings regulär in veränderlicher Breite herzustellen, denn man kann mit der Hand mindern und hat dabei nur noch die Regulirungs-Arme r_1 weiter einwärts zu verschieben. Die Maschenlage sieht indess der gewöhnlichen glatten Wirk- oder Strickwaare nicht ganz gleich, sondern ist in jeder zweiten Reihe wesentlich von ihr verschieden. Da der Faden zur Nähnadel a und von dieser in die Maschen der Waare immer von derselben Seite her zugeführt wird, von links nach rechts, so ist leicht zu ersehen, dass die, durch die alten Maschen geschobenen, Schleifen offene sein werden, wenn der Kamm c sich von links nach rechts bewegt und also das Stricken einer Reihe nach links hin erfolgt, dass dagegen diese Schleifen gekreuzt (wie angeschlagen) ausfallen müssen, wenn der Kamm von rechts nach links verschoben wird. Die Waare erhält folglich, wie Fig. 419ª auf Tafel 22 zeigt, abwechselnd eine Reihe offener und eine Reihe gekreuzter Maschen. Man benutzt immer eine gekreuzte, also Anschlag-Reihe als Anfang eines Waarenstückes, kann daher eine Arbeit nur so beginnen, dass der Kamm während der ersten Maschenreihe von rechts nach links sich verschiebt — im anderen Falle würde man eine Reihe offener, wie kulirter, Schleifen erhalten, welche sich sofort gegen einander verziehen.

Die Maschine liefert nur glatte Waare, in welcher man allerdings durchbrochene Muster mittels sehr zeitraubender Handarbeit anbringen kann. Geringe Arbeitsgeschwindigkeit und die Nothwendigkeit, nach dem Stricken noch die Waarentheile zusammen zu nähen, haben eine Verbreitung der Maschine verhindert.

2. Die flache Strickmaschine von Clark.

Die Einrichtung dieser Maschine, welche 1869 bekannt wurde, ist im Allgemeinen gleich der von Hinkley, nur die Nähnadel *a* (Fig. 425 bis 427) und der Fadenfänger *b* sind wesentlich geändert, so weit ich das aus den, mir bekannt gewordenen, Angaben ersehen kann. Die Nadel enthält einen Widerhaken, mit welchem sie die alte Masche vom Kammzahne *c* abschiebt und bis zu ihrem Rückgange fest hält, und der Fänger *b* ist nicht ein schwingender Haken, sondern ein Röhrchen, welches durch eine steile Schraube und einen, als Schraubenmutter dienenden, gegabelten Hebel gedreht wird und mit seiner, zu einem Haken gebogenen, Spitze während einer Drehung die Schleife *f* des Fadens erfasst und während der darauf folgenden Rück-Drehung diese Schleife auf den Kammzahn *c* hängt.

3. Die flache Strickmaschine von A. Eisenstuck.

Diese Maschine, welche 1857 in Sachsen patentirt wurde, ist vom Erfinder (Fabrikant A. Eisenstuck in Chemnitz) allerdings niemals eine Strickmaschine, sondern eine, regulär wirkende, Rund-Wirkmaschine genannt worden. Ich gestatte mir aber, sie hier zu erwähnen, weil sie in der Anordnung und Bewegung der Nadeln, sowie in der Art, rund geschlossene Waaren zu mindern, also nach und nach enger herzustellen, schon genau die Einrichtung der, 9 Jahre später erschienenen, Lamb-schen Strickmaschine zeigt, sodass sie als ein Vorläufer derselben betrachtet werden kann und, abgesehen von den Nadeln selbst, und der Art der Maschenbildung, schon einige der wichtigsten Stücke dieser späteren Construction ausgeführt enthält.

Die Nadeln *a* und *b* (Fig. 407 auf Tafel 22) liegen schräg in zwei Reihen einander gegenüber und werden einzeln auf- und abwärts gezogen durch wellenförmige Nuthen in den verschiebbaren Stäben *qr*, welche Nuthen die umgebogenen Endhaken der Nadeln erfassen und führen. Zwischen den Nadeln sind Platinen *cd* angebracht, befestigt an Schwingen *fe* und *gh*, welche wiederum von Nuthenstäben *ik* bewegt werden. Ein Fadenführer *ts* legt abwechselnd auf die eine und andere Nadelreihe den Faden, er ist deshalb aus zwei verschiebbaren Hebeln zusammen gesetzt und wird am Ende eines jeden Hubes gewendet. Pressräder *u* dienen zum Pressen der Nadelhaken. Bei jedem Ausschube der Maschine ist eine Nadelreihe und die, ihr gegenüber liegende, Platinenreihe, z. B. *b* und *c*, thätig. Die gleichzeitige Thätigkeit beider Nadelreihen, zur Herstellung von Rechts- und Rechts-Waare, ist zunächst wohl noch nicht vorgesehen gewesen, konnte aber leicht aus der Construction dieser Maschine gefolgert werden. Die, nicht arbeitenden, Nuthenschienen (z. B. *q* und *k*) werden jedesmal von ihren Nadeln, resp. Schwingen, abgerückt.

4. Die flache Strickmaschine von J. W. Lamb.

Bei Besprechung der Christoffers'schen Strickmaschine (Seite 202) habe ich schon angeführt, dass man, der mit ihr hergestellten Waaren wegen, die Lamb'sche Maschine mit gleichem Rechte zu den Rund-, wie zu den Flach-Strickmaschinen rechnen kann, weil ihre beiden Nadelreihen gestatten, sowohl rund geschlossene glatte Waare, als auch flache glatte und Rechts- und Rechts-Waare zu arbeiten. Sie war die erste und bis auf die neueste Zeit (Tuttle's und Haddan's Rundmaschinen Seite 202) die einzige Strickmaschine, welche flache Rechts- und Rechts-Waare (auch Fang- und Perl-Fang-Waare) liefert und verdankt diesem Umstande nicht zum kleinsten Theile ihre grosse Verbreitung — deshalb und weil man mit ihr auch einreihig glatt oder auf beiden Nadelreihen glatt und einseitig offen stricken kann, stelle ich sie unter die Flachstrickmaschinen. Ihre zwei gerad gestreckten Nadelreihen geben eine weitere Veranlassung zur Gleichstellung der Maschine mit flachen Wirkstühlen, sie würde also auch ihrer Construction wegen eine flache Strickmaschine zu nennen sein.

Das älteste amerikanische Patent von J. W. Lamb datirt vom Jahre 1866. Nach dem Berichte von Prof. Alcan über die Pariser Ausstellung vom Jahre 1867 ist dieselbe Maschine gleichzeitig mit der Erfindung von Lamb und unabhängig von letzterem auch von dem französischen Wirkmaschinen-Fabrikanten Berthelot in Troyes erfunden worden; derselbe nannte sie *tricoteur omnibus*. Ich habe nun aber weiter oben schon (Seite 206) nachgewiesen, dass einige der wichtigsten Einrichtungen von Lamb's und Berthelot's Maschinen, nämlich die Anordnung der zwei Reihen einzeln beweglicher Nadeln und die, damit erzielte, Art der Herstellung glatter und regulärer Waaren, überhaupt nicht mehr neu zu nennen waren, sondern schon 1857 an Eisenstuck's Maschine (Seite 206) Anwendung gefunden hatten.

Die wesentlichste Neuheit in Lamb's Maschine ist hiernach die Anwedung der Zungen-Nadeln an Stelle der gewöhnlichen Haken-Nadeln, wodurch Press- und Kulir-Vorrichtungen in Wegfall kamen, sowie die Herstellung der Führungsnuthen für das Heben und Senken der Nadeln durch Anordnung der drei Führungsdreiecke (das sogenannte Schloss), zwischen denen die Nuthen entstehen und mit denen sie regulirt werden können. Hierdurch, sowie durch zweckmässige Fadenführer-Anordnung und Bewegung, durch sichere und einfache Schloss-Bewegung und selbstthätige Verstellung der Schloss-Dreiecke, erlangte Lamb's Maschine diejenige Einfachheit und Zweckmässigkeit, welche grosse Arbeitsgeschwindigkeit und vielseitige Verwendung ermöglichen und ihr bald, als der vollkommensten Strickmaschine, die weiteste Verbreitung verschafften.

Die zwei geradlinigen Reihen von Zungen-Nadeln *ab* (Fig. 428 bis 436 auf Taf. 22) liegen parallel zu und so nahe neben einander, dass die

Endmaschen der, auf ihnen hergestellten, Maschenreihen je eine gemeinschaftliche Platinen-Masche von gewöhnlicher Länge haben, sodass die, auf beiden gearbeiteten, zwei flachen Waarenstücke ohne Unterbrechung der gleichförmigen Fadenlänge an einander hängen und ein rund geschlossenes Waarenstück bilden. Die Nadeln *ab* stehen ferner nicht vertical, sondern etwa unter 45⁰ (Fig. 428) geneigt gegen die Verticale, sodass es auch möglich wird, beide Reihen, genau so, wie Stuhl- und Maschinen-Nadeln eines Ränderstuhles zusammen arbeiten zu lassen, damit sie gemeinschaftlich Ränder- und Fangwaare arbeiten. Hierzu ist nur noch weiter erforderlich, die beiden Reihen so gegen einander zu verschieben, dass die Nadeln der einen in die Lücken der anderen treffen.

Die beiden Gestellplatten *cd*, in deren Schlitzen die Nadeln sich auf und ab bewegen, und welche man deshalb gewöhnlich die Nadelbetten nennt, sind in der ursprünglichen Einrichtung mit den beiden Stirnplatten *e* fest verbunden und das ganze Gestell kann durch zwei Klemmschrauben *t* an einer Tischplatte befestigt werden. In neueren Einrichtungen erfolgt aber die Verbindung der Stirnwände *e* durch besondere Querstäbe und die Nadelbetten *cd* sind auf diesen verschiebbar angebracht. Die Oberkante einer jeden Nadelplatte *cd* trägt den Abschlagkamm *r*, welcher früher aus aufgelötheten Drahtwinkeln bestand, während jetzt zu seiner Herstellung die Platten selbst direct ausgefräst sind. Ebenso sind die Langschlitze, in denen die Nadeln, ihrer ganzen Länge nach, sich verschieben, neuerdings allgemein aus den massiven Gussstahlplatten heraus gefräst. Eine Querschiene, welche schwalbenschwanzförmig eingeschoben ist (in Fig. 428 unterhalb *a* und *s*), hält die Nadeln an den oberen Enden fest auf die Platte gedrückt und eine Feder 10 hält jede Nadel in ihrer tiefsten Arbeitslage. Wird diese Feder zurück gezogen, so sinkt auch die Nadel tiefer und gelangt dann gar nicht mehr zur Arbeit.

Die unteren, rechtwinklig abgebogenen Haken a_1 (Fig. 434) reichen aus den Langschlitzen der Nadelbetten so weit empor, dass sie von den drei Platten *klm* Fig. 431 getroffen werden, wenn man diese Platten über das Nadelbett lang hin schiebt. Die drei Dreiecke *klm* werden durch Schrauben 1 2 und 4 (Fig. 429) in Schlitzlöchern einer breiten Platte *n* gehalten und diese endlich ist durch Bolzen n_1 an dem Rahmen *fg* befestigt (Fig. 428 und 432). Letzterer ist, seiner ganzen Länge nach, auf den beiden Nadelbetten verschiebbar und wird durch aufgeschraubte Deckplatten *s* geführt. An einem vorstehenden Zapfen erfasst ihn die Zugstange *h* der zweitheiligen Kurbel ii_1, durch deren Umdrehung um die Welle *q* der Rahmen *fg* hin und her geschoben werden kann. Die beiden Kurbeltheile ii_1 sind an dem Bolzen i_2 fest genietet, um welchen das Ende der Zugstange *h* sich dreht. In Fig. 435 ist auch die Construction (G. F. Grosser in Markersdorf und Seifert & Donner in Chemnitz) angedeutet, nach welcher der Rahmen *fg* mit einem Stücke g_1 zur Seite der Nadelbetten auf einer, in der Stirnwand *e* befestigten, Stange f_1 sich führt.

Eine solche Stange oder Gleitschiene wendeten Rudolf & Stahlknecht in Burgstädt an, um, unter Hinweglassung des Rahmens, die Schlossplatten allein mit einer Doppelkurbel zu verschieben. Auch in der Construction von Angst in Schaffhausen ist der Rahmen entfernt und durch einen, quer über die Nadelbetten reichenden Bügel, welcher beide Schlossplatten verbindet, ersetzt worden.

Jede Seite *f* und *g* des Schubrahmens enthält drei Dreiecke *klm*; stehen dieselben so, wie in Fig. 431 angegeben, sodass zwischen *m* und *kl* eine Nuth offen wird, so führt diese, während des Ausschubes, die Nadelhaken a_1 auf- und abwärts zur Maschenbildung. Diejenigen Nadeln aber, welche hierbei nicht mit arbeiten sollen, zieht man herab, sodass ihre Haken a_1 unter der tiefsten Kante von *m* stehen. Ist aber die Stellung der Dreiecke die in Fig. 430 gezeichnete, so schliesst das untere, *m*, die Nuth, und alle Nadeln dieser Seite und Reihe bleiben in Ruhe. Die Verschiebung des unteren Dreieckes *m* auf- und abwärts erfolgt nun während des Betriebes selbstthätig: Zu dem Zwecke ist auf jeder Tragplatte *n* noch ein Schieber *o* horizontal in Schlitzen verschiebbar; er enthält einen etwa unter 45⁰ liegenden schiefen Schlitz 5 (Fig. 429), mit dem er einen Stift 4 des Dreieckes *m* erfasst. Dieser Stift 4 reicht von *m* durch die Platte *n* hindurch, welche an der betreffenden Stelle eine verticale Führungsnuth enthält, in der noch ein Zapfen an der Spitze von *m* sich führt. Schiebt man nun die Platte *o* (in Fig. 429) von links nach rechts, so drängt sie mit 5 den Zapfen 4 und das Dreieck *m* vertical aufwärts; wird sie darauf wieder nach links geschoben, so zieht sie auch *m* wieder herab. Behufs der Verstellung des Schiebers *o* endlich sind die Riegel *p* an den Stirnwänden des Gestelles angebracht, an welche, wenn sie herein gezogen sind (wie in Fig. 428 *p* links), der Schieber *o* beim Ausschube des Rahmens *fg* anstösst und an denen er sich verschiebt. Sind die Riegel *p* aber (wie Fig. 428 rechts) hinaus geschoben, so stösst *o* nicht an und es erfolgt keine Verstellung. (Andere Riegelstellung siehe Fig. 435 pp_1.)

Von den Dreiecken bringt also das untere die Nadeln immer aufwärts (wie *b* in Fig. 428), damit der Fadenführer 6 den Faden in die Haken legen kann, und die beiden oberen Dreiecke ziehen die Nadeln herab, damit diese den erhaltenen Faden durch die alten Maschen hinab ziehen. Die Tiefe der Dreiecke *kl* bestimmt also die Länge der Maschen, sie können deshalb durch Bolzen 3 mit excentrischen Zapfen in ihrer Höhenlage verschoben werden, um dichte oder lockere Waare zu arbeiten. Diese Verstellung erfolgt neuerdings direct durch Schraubenbolzen, welche von *kl* aufwärts durch den Rahmen reichen und dort durch Muttern fest geklemmt werden (*kl* und $k_1 l_1$ in Fig. 436). Der Fadenführer 6 ist auf einer Seite des Rahmens, *f*, um so viel verschiebbar, dass er immer den Faden auf die herab gehenden Nadeln legen kann.

Die Dreiecke *klm* mit der Tragplatte *n* und dem Schieber *o* pflegt man das Schloss der Strickmaschine zu nennen, die Dreiecke selbst

führen auch den Namen »Heber«, und zwar *kl* die Seitenheber und *m* den Mittelheber. Für *m* wäre letztere Bezeichnung richtig, aber *k* und *l* heben nicht, sondern senken die Nadeln. Zwei scharfkantige Stahlstücken *q* werden immer dem Fadenführer voran geführt, sie passen genau an die Enden der kurzen Nadelhaken und streichen von denselben die Zungen zurück und abwärts, wenn letztere zufällig oben liegen und den Haken schliessen — damit er für Aufnahme des Fadens geöffnet werde. Der Garnfaden wird, von der Spule ab, erst durch ein Oer 7 (Fig. 428), dann durch das Ende 8 einer Feder und endlich nach dem Führer 6 hin geleitet. Die Feder ist bestimmt, etwa frei werdende Fadenlängen von den Nadeln ab zu ziehen und später wieder nach zu liefern. Andere Fadenführer-Einrichtungen, wie die in Fig. 435 gezeichnete, sind namentlich für Herstellung bunter Waaren geeignet und werden später besprochen.

Die unteren Enden a_1 der Nadeln *a* (Fig. 434) hat man auch in anderer Weise geformt, z. B. so wie 1 in Fig. 433, um sie auf längere Strecken seitlich an den Nuthen-Wänden anliegen zu lassen, oder man löthet auch die Nadeln an Stahlblech-Stücke, etwa so wie im Rundstuhle Fig. 319 auf Taf. 12 bei *c* angegeben, deren emporstehende Nasen (c_1) vom Schlosse getroffen und bewegt werden; dann ist eine Beschädigung der Führungen durch Anstossen der Dreiecke an die, nicht in richtiger Höhe stehenden, Nadel-Enden weniger leicht zu befürchten.

Als Farbmuster hat man an Strickmaschinen zunächst Ringelwaare durch Wechsel der Fäden in den sich folgenden Reihen hergestellt und hat dazu mehrere Fadenführer angebracht, um das Abreissen und Anknüpfen der Fäden beim Wechsel derselben zu ersparen. Diese Fäden reichen dann in flacher Waare an einer Seitenkante und in rund geschlossener Waare auf der Rückseite derselben von ihrer letzten bis zu ihrer nachfolgenden ersten Reihe. Fig. 435 zeigt eine solche Anordnung für zwei Fäden: Die beiden Führer *hm* und *in* verschieben sich vertical in den Kästchen $k_1 l_1$ und diese horizontal auf den Stangen *kl*. Durch die Mitnehmer 3 4 wird derjenige Fadenführer *in*, welcher gesenkt ist, sodass seine Gabel 4 von 2 erfasst wird, von dem Schlossrahmen *fg* zur Seite fort geschoben, während der andere Führer *hm* stehen bleibt, *m* und *n* greifen ferner mit je einer Gabel über die Stangen *qr* und gleiten längs derselben hin; beide Stäbe können durch den Handgriff *ts*, welcher um den Gestellarm *w* zu drehen ist, gewendet werden, sodass entweder *q* oder *r* gehoben ist. Damit kann also durch die Hand der Fadenführer-Wechsel leicht regulirt werden. Bei Herstellung regulärer Waare muss natürlich mit der Hand gemindert werden, die Schieberstangen *kl* tragen dann Puffer, an welche die Kästchen k_1 l_1 anstossen und von denen vorstehende Arme die federnden Mitnehmer 3 4 ausheben, sodass sie über ihre Gabel-Enden 1 2 hinweg gleiten, ähnlich wie in flachen regulären Wirkstühlen. Nach und nach ist eine grosse Anzahl von Ringel-Apparaten, theils für

flache, theils für runde Waaren, entstanden (deutsche Patente Nr. 131 von 1877, Nr. 5413, 7305, 7785, 7887, 20478, 27069 u. a. m.), welche alle nicht erhebliche Verbreitung erlangten; diejenigen für Herstellung runder Waaren haben die besondere Schwierigkeit zu überwinden, dass der arbeitende Faden nach jeder Rundreihe um die nicht arbeitenden Fäden herum geführt werden muss, damit die letzteren auf der Innenseite des Waarenschlauches so lange frei liegen, bis sie wieder weiter verarbeitet werden.

Jacquard-Farbmuster in flachen Waaren (Pat. 7777 von 1879) und unterlegte Farbmuster in flachen und runden Waaren (Pat. 7785 von 1879; Nr. 15996 von 1881; Nr. 40482 von 1886; Nr. 50763 von 1889 und Nr. 56787 von 1890) sind zu arbeiten versucht worden, die ersteren unter Verwendung vieler Fadenführer neben einander in der Richtung der Nadelreihen, welche auch nach einander durch den Schlossausschub verschoben wurden, die letzteren in der Weise, dass man vor jeder Maschenreihe nur diejenigen Nadeln in die Arbeitsstellung bringt (mit Hilfe von besonderen unter den Nadeln liegenden Hebebolzen von Jacquard-Prismen), welche Maschen bilden sollen, sodass der Faden an den nicht arbeitenden Nadeln gerad gestreckt vorüber liegt, welche dann in der nächsten Reihe über ihn hinweg geschoben werden.

Bei Herstellung plattirter Waaren kommt es darauf an, dass der Plattirungsfaden am weitesten nach unten auf die Zungen-Nadeln gelegt wird (das entspricht dem Hinterlegen im Kulirstuhle) und es sind plattirte Farbmuster nur versuchsweise (Pat. Nr. 52113), gleichmässig in verschiedenen Materialien plattirte Waaren dagegen vielfach gearbeitet worden. Der Doppelfadenführer enthält dann (Pat. 36876) für den einen Faden eine tiefer gelegene Austrittsstelle als für den anderen und legt dann den ersteren in jeder Reihe unter den letzteren auf die Zungen-Nadeln.

Als Wirkmuster sind mit der Lamb'schen Strickmaschine am leichtesten die Rechts- und Rechts-Muster zu arbeiten; denn, wenn beide Nadelreihen gleichzeitig gehoben und gesenkt werden, so entsteht, bei vollen Nadelzahlen, die einfache Ränder-Waare, allerdings nicht rund, sondern nur flach. (Für runde Ränder s. Griswold's Strickmaschine, Seite 201.) Stehen hierbei aber die Nadelreihen nicht voll, sondern wechseln je zwei auf der Vorderseite mit zweien auf der hinteren Seite, so erhält man sofort die Zwei- und Zwei-Ränder oder Patent-Ränder. Kann man endlich die Seiten-Dreiecke k und l zu geeigneten Zeiten so hoch stellen, dass die Nadeln von ihnen gar nicht mehr bis zum Abschlagen herab gezogen werden, so erhält einmal die eine Reihe derselben zu ihren alten Maschen auch noch die neuen Schleifen, also Doppelmaschen und, wenn das abwechselnd mit beiden Nadelreihen geschieht, so entsteht offenbar die Fangwaare.

Dass nun auch Perlfangwaare, welche aus abwechselnd einer

14*

Rand- und einer Fang-Reihe besteht, gearbeitet werden kann, ist leicht einzusehen.

Die ausserordentliche Leichtigkeit, mit welcher solche doppelflächige Waaren auf der Lamb'schen Strickmaschine gearbeitet werden können, im Gegensatze zu der schwierigen Herstellungsweise derselben am Handstuhle, hat der Lamb'schen Maschine ihre grosse Verbreitung ermöglicht, mindestens ihre grosse Verwendung in Fabriken oder zu industriellem Gebrauche überhaupt. Die Figuren 442 bis 450 auf Tafel 23 skizziren die Vorrichtungen und Riegel-Stellungen für das Stricken der glatten und der doppelflächigen Waaren, welche man sich immer leicht in folgender Weise erörtern kann:

1. Für glatte Waare, rund geschlossen. Hierfür betrachtet man beide Nadelreihen als eine einzige, im Kreise stehende, Reihe und die ganze Maschine als einen Rundstuhl, welcher sich in der Richtung mit der Uhr umdreht. Man lässt deshalb gewöhnlich beim Ausschube beider Schlösser (also des Rahmens) nach rechts hin (Fig. 445, in Richtung der Pfeile x), die hintere Nadelreihe b und beim Schube nach links (Fig. 446, Pfeile y) die vordere Reihe a Maschen bilden. Die beiden entstehenden langen Maschenreihen hängen an den Enden durch ihre Platinenmaschen an einander und bilden somit eine Reihe des runden Waaren-Cylinders. Soll also (in Fig. 445), beim Drehen nach rechts hin, die Reihe b arbeiten, a aber ruhen, so muss im hinteren Schlosse das untere Dreieck u_1 gesenkt sein, das Schloss muss offen sein, dagegen ist das vordere geschlossen zu halten, also u an die beiden o hinan zu schieben. Diese Stellung kann man für den Anfang nöthigen Falls durch Verschieben des Stellschiebers o (Fig. 429 Taf. 22) mit der Hand hervorbringen — wenn man nicht weiss, dass sie durch Anstossen beider Schlossschieber $o o_1$ (Fig. 444, Taf. 23) an die beiden Riegel der linken Maschinenseite von selbst entsteht. Diese beiden Schieber $o o_1$ enthalten die Schlitze, in denen sie die Zapfen $l l_1$ der unteren Dreiecke $D D_1$ führen, parallel zu einander, wie Fig. 444 zeigt. Wenn nun beide Schieber an die eingezogenen Riegel links anstossen, so werden sie dadurch nach rechts verschoben, und hierbei nimmt o das Dreieck D nach oben und o_1 das Dreieck D_1 nach unten. D und D_1 in Fig. 444 entsprechen aber den unteren Dreiecken $u u_1$ in Fig. 445, man erhält also die, für den Schub nach rechts richtige, Dreiecks-Stellung, wenn man beide Schlösser erst an der linken Maschinen-Seite anstossen lässt. Die Riegel dieser linken Seite müssen dazu eingezogen sein (wie p in Fig. 428, Taf. 22), weil sie nur dann von den Schiebern o getroffen werden.

Ist hierauf der Ausschub nach links zu machen (Fig. 446), so soll a arbeiten, also muss sich u öffnen und u_1 schliessen; das geschieht aber, wenn beide Schlösser rechts an die eingezogenen Riegel anstossen, weil dann ihre Schieber nach links rücken und die Dreiecke $u u_1$ umgekehrt gegen die obige Richtung bewegen, d. h. u senken und u_1 heben; es

müssen folglich beide Riegel rechts und links innen stehen. Das ist in den Skizzen 445 und 446 angedeutet durch *Ri* beim Schube nach rechts und links. Das Stricken eines glatten Waaren-Cylinders ist also einer der einfachsten Fälle, für welchen in der, jeder Strickmaschine beigegebenen, Gebrauchs-Anweisung gewöhnlich die Bemerkung steht: »Alle 4 Riegel sind einzuziehen« oder »müssen innen stehen«.

Soll glatte Waare als flaches Stück nur auf einer Nadelreihe gearbeitet werden, so ist das Schloss auf der betreffenden Maschinen-Seite (der vorderen oder hinteren) zu öffnen und beide Riegel dieser Seite sind heraus zu schieben, damit der Schlossschieber bei keiner Reihe anstösst und das Schloss immer offen bleibt; für die andere, unthätige Nadelreihe ist aber das Schloss zu schliessen und beide Riegel sind ebenfalls heraus zu schieben, damit auch da der Schieber nicht anstösst und die geschlossene Stellung der Dreiecke erhalten bleibt. Damit kann man freilich das glatte Waarenstück nur so breit arbeiten, als eine Nadelreihe lang ist; die doppelte Breite wäre zu erreichen, wenn man beide Nadelreihen benutzen, aber einseitig offen stricken könnte, etwa so, wie die Figuren 449 und 450 angeben, dass beim Auszuge nach links, in Richtung y, Fig. 449, nur die vordere Reihe a arbeitet, also u geöffnet, u_1 geschlossen ist, dass ferner links beide Riegel aussen stehen (Ra), damit die Stellung u und u_1 nicht verändert wird, sodass beim Schube nach rechts, in Richtung x, Fig. 449, auch wieder nur die Reihe a Maschen bildet. Nun muss rechts die Stellung gewechselt werden, denn beim nächsten Schube nach links, in Richtung y, Fig. 450, muss offenbar die Nadelreihe b arbeiten, also u geschlossen und u_1 geöffnet sein und diese Stellung ist auch beizubehalten für den nächsten Zug nach rechts, in Richtung x, Fig. 450, worauf sie rechts sich wieder umkehren muss. Dann hängen die Maschenreihen von a und b nur rechts, wie gewöhnlich, an einander, während links an jedem Ende der Faden immer in derselben Reihe umkehrt. Die Waare ist also links offen und doppelt so breit als eine Nadelreihe.

Die beiden Riegel links, vorn und hinten, müssen hierfür immer aussen stehen (Ra), rechts ist nach jedem Schube die Verstellung zu bewirken — aber das Anstossen der Schieberplatten an die, etwa herein gezogenen, Riegel genügt dafür nicht allein, wie folgende nähere Betrachtung leicht zeigt;

Ist u (Fig. 449) offen für den ersten Zug nach links und den ersten nach rechts, so muss der Schieber o in Fig. 444 nach links verschoben stehen, damit er das Dreieck D (oder u in Fig. 449) senkt; ebenso muss o^1 links stehen, um D_1 (oder u_1 in Fig. 449) zu heben. Wenn also die Schieber $o o_1$ schon links stehen, so können sie durch das Anstossen rechts, beim Zuge x in Fig. 449, nicht nochmals links verschoben werden — im Gegentheile, es muss Vorkehrung getroffen werden dahin, dass sie hierbei nach rechts verschoben werden, dann schliessen sie u und öffnen

u_1. Es ist deshalb an der Schlossplatte beider Schlösser der Hebel xy, $x_1 y_1$ (Fig. 444) angebracht worden; beide Hebel stossen mit einem Ende $x x_1$ an die Riegel $p p_1$ (Fig. 443) und verschieben dadurch die Schieber $o o_1$ in entgegengesetztem Sinne, als wenn diese selbst an die Riegel $p p_1$ gestossen hätten. Für den zweiten Ausschub (x, nach rechts, in Fig. 449) müssen also die Riegel rechts aussen stehen, damit die Hebel xy, $x_1 y_1$ anstossen können (angedeutet durch aH, d. i. »aussen für Hebel«, in Fig. 449). Nun entsteht die Stellung von Fig. 450, mit welcher der dritte und vierte Ausschub (y und x in 450) ausgeführt wird. Nach letzterem, also wieder rechts, muss aber wieder gewechselt werden, das Anstossen der Hebel nützt indess dazu nicht, denn dieses Anstossen hat eben die Schieber rechts hin geschoben. Jetzt werden beide Riegel pp_1 rechts herein gezogen, sodass die Schieber $o o_1$ (Fig. 443) selbst an dieselben stossen und sich nach links verschieben; dabei öffnen sie wieder u und schliessen u_1, wie für den Anfang nöthig ist (angedeutet durch iS, d. i. »innen für Schieber«).

Während also links beide Riegel immer aussen bleiben, sind die beiden rechts nach je zwei Ausschüben, nach zwei halben Touren, zu wechseln, also einmal heraus zu bringen und das nächste Mal einzuziehen. Will man das mit der Hand verrichten, so wären für diese glatte Strickerei von doppelter Breite nur die Hebel xy, $x_1 y_1$ (Fig. 444) anzubringen. Es ist indessen von der Schaffhausener Strickmaschinen-Fabrik (A. Angst) auch die Einrichtung zur selbstthätigen Verstellung durch die Bewegung der Maschine angebracht worden (sogenannter »Offenstrickapparat«):

In Fig. 442 auf Tafel 23 bedeutet G die rechte Stirnwand des Maschinengestelles, welche die veränderlichen Riegel pp_1 trägt. Dieselben werden von je einem Hebel hik und acd erfasst und beide Hebel sind durch bk mit einander verbunden. Der längere derselben, acd, läuft mit einer aufwärts gerichteten und in dem Ende d drehbaren Platte in der Nuth f oder g der Kurbelwelle e der Maschine. Bei jeder Umdrehung dieser Welle wird nun der Schlossrahmen einmal hin und her gezogen; die beiden Nuthen fg liegen deshalb nicht ganz getrennt von und parallel zu einander, sondern sind an einer Stelle durch zwei gekreuzte Nuthen mit einander verbunden. Dadurch wird das Ende d bei jeder Umdrehung abwechselnd aus f nach g und umgekehrt übergeführt und diese kurze Schwingung bewirkt einerseits eine Verschiebung des Riegels p_1 durch a, sowie, unter Vermittelung von bkh, eine Verschiebung des Riegels p in gleichem Sinne mit p_1, d. h. es werden beide abwechselnd nach aussen oder nach innen gebracht, wie es für das Stricken glatter Waare von doppelter Breite nöthig war. Die Drehbolzen c und i stehen auf einem besonderen, an G angeschraubten, Gestellarm; auf denselben kann man auch den dünnen, etwas federnden Hebelarm cd durch eine Klemmschraube so tief hinab gedrückt halten, dass die Führungsplatte von d

aus fg heraus tritt, wenn die Maschine für andere Waaren gebraucht werden soll und die eben beschriebene Regulirung nicht nöthig ist.

Seit 1878 sind noch noch eine Anzahl Offenstrick-Einrichtungen bekannt geworden durch die deutschen Patentschriften Nr. 5829, 6288, 12624, 30096 und 31513.

2. Für Ränderwaare müssen immer beide Nadelreihen gleichzeitig Maschen bilden, also, wie in Fig. 447, beide Schlösser u und u_1 offen sein; deshalb ist es nöthig, alle vier Riegel Ra heraus zu schieben, nachdem man die Schlösser geöffnet hat, und sie während der Arbeit immer aussen zu lassen. Thatsächlich genügt es, den Riegel links vorn und den rechts hinten hinaus zu schieben, weil die Schieber so stehen, dass sie durch die anderen beiden Riegel nicht mehr verstellt werden können. Es ist indess einfacher, obige Angabe für alle Riegel zu merken. Gewöhnlich wird jedes Waarenstück an der Strickmaschine mit einer solchen Randreihe angefangen; man erhält dann eine Schleifenreihe auf beiden Nadelreihen, kann in dieselbe einen Draht einlegen und an diesen ein Abzugsgewicht anhängen. Für Ränderwaare bildet dieser Anfang sogleich den Doppelrand, für glatte, rund geschlossene Waare wird er entweder durch Anziehen des Fadens später zu einer Reihe kurzer Schleifen zusammen gezogen, oder aufgeschnitten. Auch das Anschlagen der Nadeln mit der Hand, wie am Handstuhle, wird angewendet und dann werden in die angeschlagenen Henkel Rechen mit dem Abzugsgewichte eingehängt.

3. Fangwaare erfordert auch die gleichzeitige Thätigkeit beider Nadelreihen ab, also die beiden offenen Schlösser uu_1, wie Fig. 448 zeigt. Hierbei müssen also auch alle 4 Riegel, oder wenigstens der Riegel rechts hinten und links vorn heraus geschoben sein, wenn man die Schlösser bereits geöffnet hat. Dazu kommt indess noch folgende Bedingung: Soll beim Schube nach rechts hin die Reihe b Maschen bilden und a nur die Schleifen erhalten, so muss das Abschlag-Dreieck o_2 auf der hinteren Seite so tief stehen, dass es die Nadeln b durch die alten Maschen hinab zieht, dagegen muss das Abschlag-Dreieck o_3 so hoch stehen, dass es die Nadeln a nicht völlig hinab unter die alten Maschen zieht, sondern dass, beim nächsten Aufsteigen, diese letzteren mit den neuen Schleifen zu Doppelmaschen vereinigt werden. Beim Ausschube links hat nun a die Maschenreihe zu bilden und b erhält die Schleifen, folglich muss weiter das Dreieck o tief stehen zum Abschlagen und o_1 hoch stehen, sodass es seine Nadeln nicht ganz hinunter senkt.

4. Für Perlfangwaare gilt im Allgemeinen das vorher Gesagte, aber, da eine Reihe Randreihe ist und für sie beide Nadelreihen abschlagen müssen, während erst die nächste eine Fangreihe wird, so darf nur eines der Dreiecke, entweder o_1 oder o_3 gehoben sein und seine Nadeln nicht ganz zum Abschlagen hinab ziehen.

Die Unterrichtsbücher oder Gebrauchs-Anweisungen, welche den Lamb'schen Strickmaschinen gewöhnlich beigegeben werden, enthalten so

viele Angaben über Anordnung und Arbeit für verschiedene Muster und Faden-Verbindungen, dass es nur der genauen Bekanntschaft mit den Verrichtungen und Bewegungen der einzelnen Schlosstheile bedarf, um bald in allen diesen Angaben klar zu werden.

Als fernere Art der Wirkmuster hat man auch Pressmuster auf Lamb'schen Strickmaschinen gearbeitet und hierzu Nadeln von zweierlei Länge in einem Nadelbett verwendet. Die Figuren 435 und 436 auf Tafel 22 zeigen eine solche Anordnung: Die kurzen Nadeln 1 werden durch das Schloss m und die langen, 2., durch das Schloss m_1 bewegt. Diese Nadeln können verschieden vertheilt sein, es kann z. B. je eine kurze mit einer langen wechseln. Stellt man nun zwei Dreiecke, k und l_1 so hoch, dass sie ihre Nadeln nicht zum Abschlagen herab ziehen, so bilden diese Nadeln Doppelmaschen, also z. B. die kurzen beim Zuge nach rechts und die langen beim Zuge nach links hin; man erhält dadurch die einnädlige Presswaare auf einer Nadelreihe. Werden solche Pressmuster mit Fang- und Ränder-Mustern combinirt, so entsteht in letzteren eine mannigfache Abwechselung. Nach den Patentschriften 19510, 24886 und 56787 werden Pressmuster auch in der Weise hergestellt, dass ein Jacquardprisma die Nadelfüsse in beliebigem Wechsel an besondere Abschlagdreiecke hinandrückt oder von ihnen entfernt hält.

Weitere Versuche zur Vervollkommnung der Strickmaschine haben auch zur Anwendung der Petinet-Maschine an derselben geführt (G. L. Oemler in Leipzig), die Resultate sind aber bislang noch nicht öffentlich bekannt worden. Als Nachahmung von Petinetmustern ist nach dem Pat. 5074 Waare gearbeitet worden, welche an einzelnen Stellen lange Platinenmaschen enthält, die Durchbrechungen der Waare bilden.

Endlich besteht eine weitere und wichtige Verbesserung der Strickmaschine in der Zertheilung ihrer Nadelbetten in einzelne Stücken mit je einer Anzahl Nadeln und in der Vorrichtung zur seitlichen Verschiebung dieser Nadelbettstücken in verschiedenen Richtungen während der Arbeit, sodass Rechts- und Rechts-Waaren, sowie Fangwaaren hergestellt werden können, in denen einzelne Maschenstäbchen in der Breite der Waare beliebig verschoben und zur Zusammenstellung von Musterbildern an einzelnen Stellen verwendet werden können (Deutsches Patent Nr. 611 von C. A. Roscher in Markersdorf b. Burgstädt i. Sachsen, vom 24. Aug. 1877). Bisher hatte man die sogenannte verschobene Fangwaare nur in der Weise herstellen können, dass ein Nadelbett nicht auf das Gestell fest geschraubt wurde, sondern nur aufgeklemmt war und durch eine Schraube mit Handgriff nach irgend einer Reihenzahl um eine Nadeltheilung hin oder her zu verschieben war, genau so wie man die Fangmaschine des Handstuhles in ihrer Längsrichtung um eine Nadel verrücken kann. Das giebt die Verschiebung aller Maschenstäbchen einer Waarenseite, während mit Roschers Einrichtung einzelne Stäbchen allein beliebig zu verrücken sind.

Unter allen Strickmaschinen war von Anfang an nur diejenige von Mac Nary (S. 197) zum Betriebe durch Elementarkraft eingerichtet, für die übrigen ist eine solche Einrichtung erst seit Kurzem zu grösserer Verwendung gelangt, so weit diese Maschinen selbst noch in Benutzung sind. In Amerika (Verein. Staaten) werden vorherrschend die Rundmaschinen (Griswold oder andere ihr mehr oder weniger ähnliche) gebaut, in Deutschland dagegen wird die Lamb'sche doppeltflache Maschine bevorzugt. In den runden Maschinen wird der selbstthätige Betrieb durch Musterketten derart regulirt, dass er entweder eine stetig umdrehende oder eine hin und her schwingende Bewegung hervorbringt und somit Strümpfe nahezu ohne Naht hergestellt werden können. Die Lamb'sche Maschine ist versuchsweis für das Arbeiten gleichbreiter Stücke zu Decken und Tüchern mit einfachem selbstthätigem Elementarbetrieb versehen worden; nach und nach hat man den letzteren aber auch erweitert und auf das Arbeiten regulärer Waaren angewendet. Das Erweitern oder Zunehmen der Waarenbreite erfolgt nach den Patenten 33 020 und 37 951 dadurch, dass man nach und nach neue Randnadeln in Arbeit bringt und bei der Auswahl derselben und dem Belegen mit Faden die Entstehung von Oeffnungen in der Waare vermeidet; in neuester Zeit wird aber, ähnlich wie in flachen Kulirstühlen, richtig ausgedeckt und die Oeffnung verdeckt durch Emporziehen der alten Masche (Minderstrickmaschine von Seyfert & Donner in Chemnitz). Das Mindern der Waaren an Strickmaschinen hat als Handarbeit immer die Lochnadeln (Taf. 22 Fig. 437^c) als Decknadeln verwendet, welche bei selbstthätigen Mindermaschinen deshalb nicht geeignet waren, weil es schwierig ist, mit ihnen die Haken der bisweilen seitlich gewendeten Zungennadeln zu fangen. Nicht vortheilhafter erscheint die Decknadel Fig. 437^d (amerik. Pat. v. Pepper Nr. 180 785 von 1876) mit Langloch und Spitze, welche in die für die Zunge eingefräste Nuth sich einlegt. Dagegen sind die Nadeln mit Rinnen (Zaschen) zum Fangen der Haken jedenfalls sehr geeignet und es sind deshalb solche Zaschendecker in verschiedenen Arten auch bei Zungennadeln in Verwendung gekommen: Nach Webendörfers Pat. Nr. 18 031 soll die Decknadel, wie Fig. 437^f zeigt, den Haken und die zurückliegende Zunge überdecken, nach Wilcombs Pat. Nr. 43 491 (Fig. 437^e) nur den Haken, wobei ihre Spitze in den Schlitz der Nadel eintritt, während sie nach Fig. 437^f in eine besondere Rinne hinter der Nadel sich einlegt. In beiden Fällen werden die Maschen jedenfalls beim Verschieben über die doppelte Nadellage sehr stark ausgedehnt. Am vortheilhaftesten erscheint daher die Decknadel Fig. 437^g von Beyer (Pat. 38 715, jetzt Seyfert & Donner in Chemnitz gehörig), welche eine Rinne zum sicheren Fangen der Haken, aber auch ein Loch zum festen Verbinden beider Nadeln mit einander enthält, da hierbei die Decknadel nicht die Zungennadel verdickt, also nicht die Maschen ausweitet, und da sie ferner auch die Zungennadel direct schiebend und ziehend bewegt. Diese Art zu mindern ist zuverlässig,

sie ist von Seyfert & Donner an ihren mehrlängigen Minderstrickmaschinen seit zwei Jahren in grosse Verbreitung gekommen, denn es sind mehr als 100 solche Maschinen im Fabrikationsbetriebe; dieselben mindern und erweitern selbstthätig in glatter Rundwaare und mindern in flacher Ränder- und Fangwaare.

Von den Versuchen, die Lamb'sche Strickmaschine mit gewöhnlichen Haken-Nadeln zu versehen, sind bis jetzt noch nicht günstige Resultate bekannt worden. Eine solche Construction (Patent von A. Angst in Schaffhausen, 1874) ist im bairischen Industrie- und Gewerbeblatte vom Jahre 1876, sowie in Dinglers polytechnischem Journale vom Jahre 1877, Band 223, Heft 2 beschrieben und abgebildet; eine Verwendung derselben ist mir nicht bekannt. Auch die Angaben der Patente Nr. 1775 und 3658, welche ein Pressen der Nadeln durch Räder oder durch Federn vorschlagen, sind blosse Versuche geblieben — Spitzennadeln können, erfahrungsgemäss, einzeln beweglich nicht verwendet werden.

Kapitel II.

Die Herstellung der Formen gewirkter Gebrauchs-Gegenstände.

Die Wirkerei unterscheidet sich nicht nur durch die Art ihrer Faden-Verbindungen von verwandten industriellen Thätigkeiten (Weben, Klöppeln), sondern auch dadurch, dass sie hauptsächlich die Gegenstände des Gebrauches oder deren Theile in ihrer richtigen Form mit ganzen (unzerschnittenen) Rändern herstellt und nicht blos grosse Stoffstücke liefert, aus denen diese Theile zu schneiden sind. Bis zum Gebrauche fertig werden allerdings auch nur in sehr wenig Fällen die Waaren von den Wirkmaschinen geliefert; es ist dahin etwa zu rechnen: die Fabrikation von Bändern und Schnuren, als Besatz (Kettenwaare), von Tüchern, Decken, Shawls und von cylindrischen Stücken für technische Zwecke: als Ueberziehen von Walzen u. dgl. mehr, auch das Stricken gewisser Strümpfe und Socken an Lamb's Strickmaschine u. s. w. Bisweilen werden einzelne Theile an einander gewirkt und es bildet der eine die Fortsetzung des anderen, entweder in der Arbeitsrichtung desselben oder rechtwinklig gegen diese. So wirkt man die Ferse des Strumpfes an den Längen, den Fuss an Ferse und Längen, oder den Jacken-Aermel an das Leibstück. In der Regel sind aber die Theile unter sich zu rund geschlossenen Stücken und an einander, zur Vollendung der Gegenstände, zu nähen. Die Form-Veränderungen während des Wirkens erreicht man entweder durch Vermindern (»Mindern«, »Decken«) oder Vermehren (»Anschlagen« und »Ausdecken«) der Anzahl Maschen einer Reihe und durch

Wiederholen dieser Arbeit in allen oder einzelnen folgenden Reihen (s. I. Theil, Seite 63, über »reguläre Waaren«). Ein Strumpf z. B., wenn er am Rande des Längens angefangen wird, ist vom Ober- zum Unter-Längen hin zu mindern; die Fersentheile sind an den Ecken zu verbrechen oder abzurunden durch Mindern; soll aber der Fuss an das Längenstück zwischen den Fersentheilen angewirkt werden, so ist dasselbe durch »Anschlagen«, d. h. Umwickeln der nächsten Nadeln mit Faden, auf die doppelte Breite plötzlich zu vergrössern. Eine stetige Verbreiterung eines Waarenstückes wird auch durch Anschlagen je einer nächsten Nadel in jeder Reihe, oder auch duch »Ausdecken«, »Ausmindern«, d. h. in der Weise erzielt, dass man zu irgend einer Maschenreihe die Randmasche der vorigen Reihe empor zieht und auf die Nachbar-Nadel der Randmasche der letzten Reihe aufhängt.

Waaren, welche man so arbeitet, dass ihre Gestalt, oder die ihrer Theile, während des Wirkens entsteht und deren Randmaschen nicht zerschnitten werden, sondern zur Herstellung dünner, wenig merklicher Nähte benutzt werden können, nennt man reguläre Waaren; andere dagegen, deren Gestalt man aus grösseren Stoffstücken schneidet, sodass die Randmaschen nur Faden-Enden zeigen und den Nähfaden nicht halten, letzterer vielmehr etliche Maschenstäbchen zu umfassen hat und eine dicke, wulstige Naht bildet, nennt man geschnittene Waaren. Zwischen beiden liegen oft noch solche Gegenstände, welche einzelne unversehrte und einzelne geschnittene Kanten haben; für diese hat man die Bezeichnungen: halb- oder dreiviertel-regulär oder auch »gemindert und geschnitten«, »gedeckt und geschnitten« eingeführt. In Folgendem sollen für die hauptsächlichsten, als Kleidungsstücke verwendeten, Wirkwaaren die Verfahrungsarten ihrer Herstellung und Erlangung ihrer Gestalten als reguläre oder geschnittene Waaren angegeben werden.

1. Strümpfe.

A. Reguläre Strümpfe.

Vollständig zum Gebrauche fertig, ohne Naht, sind dieselben zu arbeiten an Lamb's Strickmaschine; die Unterrichtsbücher dieser Maschine geben auch hierfür Verfahrungsarten an, ich beschränke mich deshalb auf folgende Andeutung: Für den Anfang des Längens werden die Nadeln beider Reihen mit der Hand mit Fadenschleifen umwickelt, angeschlagen, der Längen wird mit Rollrand gearbeitet, kann irgend welche Durchbrechungen als Verzierung erhalten, wird in der Wade auf einer Seite der Maschine gemindert, dann vor Beginn der Ferse von den Nadeln abgenommen. Zur Herstellung der Deckelferse, wie sie in Fig. 451 auf Tafel 23 skizzirt ist, wird nun der halbe Umfang des Unterlängens *U*, also die Maschenreihe *abc* auf eine Nadelreihe, die vordere, der Maschine wieder aufgehängt und die Fersenlänge bis *efgkh* gerade

fort gearbeitet. Hierauf nimmt man die Reihenstücke *ef* und *hk* von der Maschine ab, bringt sie auf Stäbchen, Handstricknadeln, und arbeitet nur den Deckel *fgk* in gleichbleibender Breite weiter, wobei man in jeder zweiten Reihe eine Masche von *fe* und *kh* mit auf die Randnadeln des Deckels hängt, sodass letzterer zugleich in Verbindung mit den Fersen-Seitentheilen kommt. Endlich sind die Seitenkanten *ea* und *hb* mit den Randhenkeln auf die vordere Nadelreihe zu *eih* und die Maschen *adb* sind auf die hintere Nadelreihe zu hängen, und der Fuss ist geschlossen weiter zu arbeiten, von *a* und *b* ab ein wenig im Keile und endlich bei der Spitze von beiden Seiten her zu mindern, bis auf eine oder wenige Maschen, welche man durch den hindurch gezogenen Faden schliessen kann. Dies giebt einen fertigen Strumpf ohne Naht. Andere Verfahrungsarten beim Beginn des Längens oder bei Arbeit der Ferse oder Spitze sind nicht ausgeschlossen. Die in Fig. 452 und 453 skizzirte Deckelferse entsteht dann, wenn der Strumpf am Fuss-Ende angefangen wird; auch da kann man ohne Naht ihn beenden, wenn man die letzte Reihe des Längens an der Maschine sogleich abkettelt.

Fast vollständig zum Gebrauche fertig lieferten die Strümpfe: der Kulirstuhl von Eisenstuck (Seite 146) und die Strickmaschine von Mac Nary (Seite 197), die grösste Menge der regulären Strümpfe erhält man aber von flachen Hand- und mechanischen Kulirstühlen und zwar in den, von Fig. 454 bis 462 dargestellten, Formen. Hierbei wird immer am Längen begonnen, also der Doppelrand *ab* (Fig. 454) zunächst hergestellt, der Oberlängen *ac* (Oberstück, erstes Maass) in gleich bleibender Breite gearbeitet, dann die Wade *ce* (Mittelstück, zweites Maass) gemindert und endlich der Unterlängen *eg* (drittes Maass) wieder gleich breit fortgesetzt. An den Unterlängen schliesst sich Ferse und Fuss in verschiedener Weise an:

Die Ferse ist zweitheilig, wie in den Figuren 454 bis 459, oder sie ist getheilte Deckelferse (Fig. 460 und 461) oder eintheilige Deckelferse (Fig. 462 und 461). Für die zweitheilige Deckelferse (Fig. 460) entsteht an der Kante des fertigen Strumpfes (Fig. 461) von *gk* bis *ps* eine Naht, für die eintheilige nicht (Fig. 462), weil die Ränder *g* und *k* des Unterlängens unmittelbar neben einander auf die Stuhlnadelreihe gehängt worden sind und die ganze Fersenbreite *hi* in einem Stücke gearbeitet wird, während der Längen rund zusammen gebogen daran hängt.

Der Fuss besteht aus einem Stücke mit einer Spitze (französische Minderung, Seite 138, *pointe française*) in Fig. 455: Die Fersentheile sind in den Endreihen *lm* und *no* zusammen gekettelt zu *lo*, der Längen *hi* zwischen beiden Theilen ist auf die Nadeln gehängt und *hp* und *iq* dazu angschlagen. In Fig. 456 ist nicht angeschlagen, sondern die Fersentheile sind mit den Seitenkanten auf die Nadeln gehängt worden; bei *mn* und *pq* (Fig. 455) ist für den Keil des Fusses gemindert: die Spitze in

Fig. 456 ist dreispitzig (deutsche Fussspitze) und zwar ist das Mittelstück doppelt so breit als jedes Seitenstück. Der Fuss erhält eine Sohlen-Naht. In Fig. 458 ist zum Längen hi das Stück iq nur nach einer Seite hin angeschlagen und die Fussspitze zweispitzig; es entsteht eine Seiten-Naht. In Fig. 459 wird die Fussdecke hiv für sich an den Längen hi und die Sohle für sich an die Ferse hni gearbeitet und es entstehen im Fusse zwei Seiten-Nähte (englischer Fuss).

Der Anfang des Fusses an Ferse und Unterlängen muss, wegen der Fersenlänge, immer grösser als der nachfolgende Fuss-Umfang sein, deshalb nimmt man iq (Fig. 458) um einige Maschen, etwa 6, grösser als ih, oder $iq + hp$ (Fig. 455) grösser als ih und mindert dann bald wieder ab (den sogenannten Keil des Fusses).

Wenn an dieser Stelle auch der Maass- oder Grössen-Verhältnisse der Strümpfe und in der Folge auch anderer Artikel gedacht werden soll, so kann doch nicht beabsichtigt werden, irgend welche Maass-Tabellen aufzustellen, da dieselben in der Regel mit der Feinheit der Waare sich verändern und auch, je nach der Mode und den Anschauungen der Producenten und Consumenten, sehr verschieden ausfallen. Zunächst ist anzuführen, dass gewirkte Kleidungsstücke in der Regel nicht nach denjenigen Maassen gearbeitet werden, welche von der Person des Consumenten entnommen worden sind; der Fabrikant bildet sich vielmehr nach irgend einer Mode oder nach einer gedachten Normalform verschiedene Abstufungen, in denen der betreffende Gegenstand als kleinster bis zum grössten vorkommt. Dadurch entstehen Tabellen für einzelne Artikel und die Grössen der letzteren ordnet man nach der Grösse eines Theiles, z. B. für Strümpfe nach der Fussgrösse oder Fusslänge (in Fig. 457 auf Tafel 23 flach von v bis l gemessen) und nummerirt nun die einzelnen Abstufungen. So sind z. B. in einer, mir vorliegenden, Tabelle einer guten Werkstatt die Frauenstümpfe angeordnet von 212 mm (9 Zoll sächs.) bis 283 mm (12″) mit je 12 mm (½″) Abstufung, die Kinderstrümpfe und die Knabensocken von 130 mm (5½″) bis 225 mm (9½″) Fusslängen, mit gleichen Abstufungen wie oben, die Mannssocken von 236 mm (10″) bis 308 mm (15″) Fusslänge mit denselben Abstufungen.

Nun wäre es gewiss werthvoll, wenn man die Maasse aller Theile eines Gegenstandes angeben könnte als in irgend welchen Verhältnissen zu einem bestimmten Stücke desselben stehend, wenn man also z. B. für Strümpfe alle Maasse nur als Verhältnisszahlen zur Fusslänge ermitteln und angeben könnte; es wäre dann überflüssig, die absoluten Zahlen zu merken, welche für die verschiedenen Grössen-Nummern ein und desselben Artikels schon eine erhebliche Menge von Angaben repräsentiren. Solche Verhältnissmaasse haben in anderen Zweigen gewerblicher Thätigkeit schon mannigfache Verwendung gefunden, sind indess für Kleidungsstücke doch nur mit Vorsicht und in beschränkter Weise aufzunehmen,

weil man nicht normale Figuren für die Theile des menschlichen Körpers annehmen kann. Wollte man also, beispielsweise für Strümpfe, die Fusslänge *vl* (Fig. 457, Tafel 23) = 1 setzen und nun angeben die Anschlag-Weite *ab* (Fig. 454) des Längens = $1\frac{1}{2}$, d. h. sagen, dass immer der Längen $1\frac{1}{2}$ mal so weit zu machen ist, als der Fuss lang ist, oder dass die Beinlänge *a* bis *g* = $1\frac{3}{4}$ und die Fussweite *rs* oder *tu* = 1, also gleich der Fusslänge zu machen ist, so werden diese Angaben nicht für alle Grössen-Nummern der Strümpfe passen, denn die Dimensionen des Fusses und Beines wachsen, erfahrungsmässig, nicht in gleichen Verhältnissen mit einander: Für kleine Kinderstrümpfe sind z. B. die Füsse gross, die Längen kurz zu machen und letztere werden in aufsteigenden Nummern in stärkerem Grade zu verlängern sein als die Füsse; die Bein-Weite dagegen vergrössert sich weniger bedeutend als die Fusslänge wächst u. s. w. Dabei ist noch ganz von Sitten und Gebräuchen einzelner Länder abgesehen worden.

Ist also auch nicht anzunehmen, dass man einfache Verhältnisszahlen auffinden wird, welche die bislang verwendeten Maass-Tabellen zu ersetzen im Stande wären, so halte ich doch eine Bekanntschaft mit solchen Verhältniss-Zahlen nicht für überflüssig, sondern finde eine Benutzung derselben dann als recht vortheilhaft, wenn es sich um Aufstellen oder Vergleichen oder Abändern von Tabellen handelt; ich gebe deshalb in Folgendem eine Reihe solcher Zahlen für Kinderstrümpfe und für Frauenstrümpfe, wie ich sie aus Waaren und Tabellen einer guten Werkstatt berechnet habe; dieselben beziehen sich natürlich nur auf eine bestimmte Richtung des Geschmackes und der Anschauung in Betreff einzelner Zusammenstellungen, also etwa bezüglich der Lage oder Länge der Wade, Länge der Ferse, der Fussspitze u. s. w.

Setzt man nun für Kinderstrümpfe, welche etwa von 130 mm ($5\frac{1}{2}''$) bis 224 mm ($9\frac{1}{2}''$) Fusslänge angefertigt werden mögen, die Fusslänge *lv* (Fig. 457) = 1, so finde ich in der, mir vorliegenden, Tabelle die Anschlagweite der kleinsten Nummer zu 160 mm und die der grössten zu 275 mm angegeben; hieraus folgen für diese Anschlagweite *ab* (Fig. 454) die Verhältniss-Zahlen zur Fussgrösse = $\frac{160}{130}$ für die kleinste und $\frac{275}{224}$ für die grösste Nummer, oder kürzer = 1,23 und 1,23, es ist also hiernach ziemlich genau für jede Nummer der Längen 1,23 mal so weit als der Fuss lang ist. Die Weite des Unterlängens *ef* würde ferner aus der genannten Tabelle sich ergeben zu 1,03 bis 0,93 (für kleinste und grösste Nummer), und hiernach wäre die Grösse des Minderns auszurechnen.

Die Breite der Fersentheiles *gh* = *ik* = 0,27.

Die Länge der Ferse *hm* = 0,31 bis 0,35.

Die ganze Länge des »Längens« *ag* = 1,27 bis 1,7, d. h. für kleinste Strümpfe = 1,27 mal der Fusslänge und für grösste = 1,7 mal der betreffenden Fusslänge. Bei Zwischen-Nummern wäre die richtige

Verhältnisszahl leicht zu ermitteln: z. B. für einen Fuss von 180 mm Länge, d. i. etwa die Mitte zwischen kleinster und grösster Nummer, würde $ag = 1,5$ mal Fusslänge zu machen sein.

Der Oberlängen $ac = 0,73$ bis $0,9$.

Das Mittelstück $ce = 0,27$ bis $0,46$.

Der Unterlängen $eg = 0,26$ bis $0,35$.

Die Fussweite vor dem Keile (pq in Fig. 455 oder hq in Fig. 458) $= 1,07$ bis $0,96$ und die nach dem Keile $rs = 1$ bis $0,86$.

Endlich beträgt die Länge des Fusses von der Ferse bis an die Spitze, also ix in Fig. 457, $= 0,4$ bis $0,51$ und die Länge der Fussspitze xv $= 0,33$ bis $0,22$.

Setzt man ferner für Frauenstrümpfe, welche von 212 mm (9″) bis 283 mm (12″) Fusslänge gearbeitet werden mögen, diese Fusslänge lv (Fig. 457) wiederum allgemein $= 1$, so ist, nach einer mir vorliegenden Tabelle, ähnlich wie oben aus einander gesetzt wurde, zu machen:

$ab = 1,4$ bis $1,06$ $\quad ef = 1,02$ bis $0,8$

$gh = 0,28$ bis $0,21$ $\quad hm = 0,37$ bis $0,3$

$ag = 2$ bis $1,5$, denn der Längen ist durchgängig in dieser Tabelle zu 425 mm (18″) angenommen worden.

$ac = 1,1$ bis $0,83$ $\quad ce = 0,5$ bis $0,37$

$eg = 0,4$ bis $0,3$ $\quad pq = 1,08$ bis $0,8$

$rs = 1$ bis $0,73$ $\quad ix = 0,54$ bis $0,58$

$xv = 0,18$ bis $0,21$.

Für Deckel-Fersen (s. auch Seite 220) sind folgende Verhältnisszahlen im Mittel anzunehmen: Die ganze Fersen-Weite $gh + ik$ in Fig. 460 oder hi in Fig. 462 beträgt, ebenso wie bei gewöhnlichen zweitheiligen Fersen, reichlich halb so viel als die Unterlängen-Weite, folglich jedes Stück $gh = ik =$ reichlich ein Viertel des Umfanges vom Unterlängen, wie auch aus obigen Angaben hervorgeht. Setzt man diese Breite $gh = ik = 1$, so ist in Fig. 460 $hm = 0,9$, $ml = 0,67$, $lq = 0,67$, also $qp = 0,33$, und in Fig. 462 ist $hm = 0,9$, $ml = 0,67$ bis $0,7$, $lr = 0,67$ bis $0,7$, je nachdem man den Deckel rq breiter oder schmäler wünscht.

B. Halb reguläre Strümpfe.

Der Obertheil des Längens $abdc$ (Fig. 454, Tafel 23) erhält feste Randmaschen in ac und bd; hierauf wird die Form der Wade ce und df allerdings durch Mindern oder Decken angegeben, aber trotzdem in der ursprünglichen Breite ab fort gearbeitet (am Handstuhle mit dem Fadenführer), es entstehen dann in den Linien ce und df kleine Oeffnungen, nach denen man die Form schliesslich schneidet; die Ferse wird ebenfalls mit einem Fadenführer gearbeitet und das Mittelstück $hinm$ später heraus geschnitten. Der Fuss ist halb geschnitten, denn man arbeitet zwei Füsse

dicht neben einander mit einem Fadenführer und schneidet sie dann aus einander, sodass ein Rand ganze und der andere zerschnittene Maschen erhält. Die Fussspitze wird gemindert, aber deshalb immer mit einem Fadenführer über die ganze Fussbreite gleichmässig fort gearbeitet und später nach den entstandenen Oeffnungen heraus geschnitten. Das Mittelstück *mhin* der Ferse (Fig. 454) braucht nicht hinweg geschnitten, sondern in *mh* und *ni* nur eingeschnitten zu werden, mann kann es sogleich zum Anwirken der Fussdecke benutzen. Die Naht für solche Waare ist in der Regel noch Handnaht.

An diesen halb regulären Strümpfen ist also nur der Oberlängen regulär; giebt man dazu noch etwas mehr, vielleicht den ganzen Längen, oder die Ferse oder den Fuss, regulär, so pflegt man dann wohl die Bezeichnung »drei Viertel regulär« für solche Waare anzuwenden.

C. Gedeckte und geschnittene Strümpfe.

Der ganze Längen ist geschnitten, es werden mehrere Strümpfe neben einander mit einem Fadenführer gearbeitet und die Form der Mittelstücke wird gemindert; ebenso werden Ferse und Fuss gemindert und dann nach den erhaltenen Oeffnungen heraus geschnitten. Hierbei erhält kein Rand mehr ganze Maschen. Die Naht kann theils Maschinen-, theils Hand-Naht sein.

D. Geschnittene Strümpfe.

a. Von Kulir-Waare.

Das einfachste Verfahren zur Herstellung von Strümpfen schlägt man ein bei Benutzung enger Rundstuhl-Schläuche (vom kleinen englischen Rundkopfe), deren Weite gleich der Beinweite ist. Ein solcher Schlauch *aikb* (Fig. 463, Tafel 23) wird flach zusammen gelegt und in den Linien *eh*, *gf* und *dc* durchschnitten, so ist dann jede Hälfte ausreichend zu einem Strumpfe: *efg* (Fig. 464) bildet die Ferse und *edc* den ganzen Fuss; letzteres Stück wird in der Mitte, bei *mn*, umgebogen (Fig. 465), mit *nd* an *ne* und mit *dc* an *ef* genäht, hierauf *gf* zusammen genäht. Die Naht ist Maschinen-Naht (Einfaden-Kettentisch; Kranz-Nähmaschinen). Das Schneiden ist theils Hand-Arbeit, theils erfolgt es mit Hilfe von Schneid-Stempeln, welche dünne hohe Stahlmesser in der Richtung der Linien *eh*, *gf* und *cd* tragen, auf welche man eine Partie, etwa 1 Dutzend, Schläuche auflegt, worauf man beides in einer Kniehebelpresse zusammen drückt, sodass die Messer sämmtliche Schläuche durchdringen.

Bisweilen schneidet man auch den Schlauch nach Fig. 466, und bildet dann aus einer Hälfte (Fig. 467) weiter einen Strumpf durch Anwirken der Ferse an *gi*, welche mit *ih* zusammen genäht wird, und durch Anwirken der Fussspitze, zweitheilig an *cd* — beides geschieht am

Handstuhle. Der Strumpf erhält dadurch ein etwas besseres Aussehen, sein Längen bleibt allerdings gerade cylindrisch, wie *L* in Fig. 469, er wird nur durch die Appretur-Arbeit des »Formens«, d. h. durch Ueberziehen im feuchten Zustande über ein Bret und Trocknen in dieser Lage, in die, in Fig. 469 punktirt angegebene, Form eines regulären Längens gebracht. Die so erhaltene Gestalt geht beim Gebrauche und namentlich beim Waschen sofort wieder verloren. Endlich werden auch Schläuche vom englischen Rundstuhle am »französischen Rundstuhle mit Mindermaschine« aufgestossen und erhalten dort »gedeckte und geschnittene« Fersen, Sohlen und Fussspitzen (Seite 42).

Auf den grossen Stoffstücken der weiten französischen oder englischen Rundstühle zeichnet man die Formen der Strümpfe nach einer Schablone vor und schneidet sie mit der Hand und Scheere aus. Diese Schablone hat die Gestalt von *paghfq* in Fig. 468 (Taf. 23) und kann so gelegt werden, dass kein Abfall (oder nur sehr geringer an der Seitenkante) des Stoffstückes entsteht. *pq* bildet dann den cylindrischen und später geformten Längen *L* (Fig. 469), *abc* und *edf* sind die Fersentheile und *cghe* ist Fuss-Decke und -Sohle. Die Naht liegt im Fusse genau so wie die der Schlauchstrümpfe, ausserdem hat hier der Längen noch eine Naht.

b. Geschnittene Strümpfe aus Kettenwaare.

Auf den Stoffstücken, welche von Kettenstühlen gearbeitet sind, zeichnet man die Formen der Strümpfe nach einer Schablone, wie oben für französische Rundstücken erwähnt, vor; der Fuss *cghe* (Fig. 468) wird aber nicht in einem Stücke verwendet, sondern die Schablone reicht nur bis zur Hälfte, bis x, sie bildet nur die Fussdecke und man näht die Sohle als besonderes Stück an. Wäre der ganze Fuss ein Stück, bei x umgebogen zur Sohle (Fig. 469), so würde die Maschenlage der Sohle entgegengesetzt der der Fussdecke gerichtet sein und das will man vermeiden. In Kulirwaare entsteht nun allerdings derselbe Fall, aber die Richtungs-Verschiedenheit der Maschen ist da nicht zu bemerken, weil Nadel- und Platinen-Masche einander vollkommen gleich sind und nur gegen einander gewendet liegen, sodass die Platinenmaschen der Sohle mit den Nadelmaschen der Fussdecke gleiche Lage erhalten.

2. Socken.

Dieselben verhalten sich in den Fussstücken genau wie Strümpfe; der Längen (Fig. 470, Taf. 23) ist entweder gleichmässig cylindrisch, wie *abc*, oder von *c* abwärts wenig gemindert, oder er besteht in der oberen Hälfte *cb* aus einem elastischen Randstücke, welches an den Längen genäht oder an welches derselbe gewirkt wird. Die ganze Länge *ac* ist gleich der ganzen Fusslänge *ad*.

3. Handschuhe.

A. Reguläre Handschuhe.

Die, am Hand-Kulirstuhle gearbeiteten, sogenannten Kulir-Handschuhe sind in der Regel nicht ganz regulär, sondern halb geschnitten, wie später angegeben werden soll, sie können aber in folgender Weise regulär hergestellt werden:

Man beginnt das Handflächenstück in *ab* (Fig. 471, Taf. 23) mit dem Doppelrande, genau so wie einen Strumpf und arbeitet gleich breit bis zum Anfange des Daumens. Man theilt nun die ganze Breite *ef* in 9 gleiche Theile, wie dies in der Linie *lm* angegeben ist, und legt die Breite des Daumenstückes in die 3 Theile *gh*, arbeitet also nun den Daumen von *cd* ab in der Breite $pq = \frac{3}{9}\,ef$ gleichmässig allein fort und lässt die beiden Seitenstücke *ce* und *df* von den Stuhlnadeln abfallen. Das Ende des Daumens wird entweder zweispitzig gemindert, *gikh*, oder es wird in die letzte Reihe, welcher man recht lange Maschen giebt, ein Faden gezogen und mit diesem die Langreihe eng zusammen gezogen und durch einen Knoten verknüpft (sogenannte »gefädelte« Finger). Nach Beendigung des Daumens hängt man *ec* und *df* wieder auf die Nadeln und anstatt des, für den Daumen heraus gefallenen, Stückes *cd*, sowie zur Bildung der Daumen-Oeffnung, hängt man von den Seitenkanten *dh* und *cg* so viele Randmaschen *dq* und *cp* auf die Stuhlnadeln, als zur Ausfüllung von *cd* erforderlich sind. Nun bildet ecp_1q_1df wieder eine ganze Reihe und das Handflächenstück wird gleich breit bis zum Beginn der Finger weiter fort gewirkt. Dann ist jeder Finger einzeln zu arbeiten und zwar zuerst der Zeigefinger, 3 Theile *no* breit, in der Mitte des Handflächenstückes liegend; hierauf der Reihe nach die übrigen 3 Finger, für welche man je einen Theil $or + ng$ zu beiden Seiten des vorher gehenden Fingers auf die Nadeln hängt und dazu noch etliche Randmaschen der Seitenkanten dieses Fingers mit auf die Nadeln bringt. So erreicht man die entsprechende Weite der Finger und die Verbindungskeile von je zwei derselben, welche neben einander liegen. Jeder Finger erhält dann eine Naht und diejenige des kleinen Fingers liegt schliesslich in der Richtung der Naht des Handflächenstückes *ablm* (Fig. 473).

Bisweilen stellt man aber auch sogenannte lange Daumenfinger in Handschuhen her, indem man für den Daumenballen das Handflächenstück entsprechend erweitert. Zu dem Zwecke arbeitet man das letztere nur bis Anfang des Daumenballens *cd*, Fig. 472, mit einem Faden und dann bis zum Anfange des eigentlichen Daumen-Fingers *ef* mit zwei Fäden, wobei man etliche Nadeln *cd* (je nach Wunsch 3 bis 15) leer lässt, von denen natürlich die alten Maschen *cd* abfallen. Diese Maschen *cd* hängt man nach Beendigung von *abfe* und, nachdem *ef* auch von den Nadeln abgenommen ist, auf letztere auf und arbeitet nachträglich den

Daumen *cdki*, welchen man nach und nach von *cd* aus verbreitert, indem man in jeder Reihe eine Randmasche von *cg* und *dh* mit auf die Nadeln hängt.

Gewöhnlich sind die Kulirhandschuhe halb regulär, denn es werden immer je 2 Finger, d. h. die zwei gleichen Finger eines Paares, zugleich neben einander mit einem Fadenführer gearbeitet und aus einander geschnitten, auch der Daumenschlitz wird eingeschnitten.

B. Geschnittene Handschuhe.

Aus Kettenwaaren und Rundstuhl-Kulirwaaren schneidet man die Stücke zu Handschuhen in folgenden einzelnen Theilen: a. die Handfläche (Fig. 474) mit Daumen-Oeffnung und mit Ober- und Untertheil der vier Finger, ausser dem Daumen. b. Die sogenannten Keile *s* (Fig. 475), d. s. die Seitentheile der Finger, und endlich c. den Daumen (Fig. 476). Letzterer besteht also aus einem Stücke, der Zeigefinger aus 2 Stücken: *h* und ein Keil *s*, der Mittelfinger aus 4 Stücken, $g g_1$ und zwei Keile *s* oder s_1, der vierte ebenso aus 4 Stücken, und der kleine Finger aus drei Stücken $e e_1$ und ein Keil *s*. Bisweilen hängen je zwei Seitentheile $s s_1$ so an einander, dass das eine, *s*, an einen und das andere, s_1, an den anderen Finger genäht werden kann.

Die Figuren der drei Stücke druckt man mit hölzernen Druckformen und Kalkbrei auf die Stoffe und schneidet mit der Scheere darnach aus, oder man benutzt Schneidformen, welche in den Umfangs-Linien der Figuren 474, 475 und 476 Stahlmesser enthalten; auf diese legt man dann eine Anzahl Stoffstückchen (etwa 1 Dutzend), deckt eine Holzplatte darüber und presst das Ganze in einer Presse mit Schraube, Kniehebel oder Excenter zusammen.

Die Maass-Angaben wird man für Handschuhe vortheilhaft auf die Weite der Handfläche beziehen, setzt man diese Weite *ef* (Fig. 471 oder 472) = 1, so ist etwa zu nehmen: *ae* = 0,6, *al* = 0,8, ferner die Länge des Daumens = 0,4, seine Weite ebenfalls = 0,4; Länge des Zeigefingers = 0,5, des Mittelfingers = 0,55, des vierten Fingers = 0,52 und des kleinen Fingers = 0,45; die ganze Weite des Zeige- und Mittelfingers je = 0,33, die des vierten Fingers = 0,31 und des kleinen Fingers = 0,3. Bei vier- oder dreitheiligen Fingern mit Seitenkeilen (Fig. 474 und 475) ist die Breite von *h*, flach gemessen, = 0,32 und die Breite von *gf* und *e* je = 0,1, sowie die eines Keiles *s* = 0,1 als im Mittel anzunehmen. Zwischen *efg* u. s. w. fallen schmale Streifen der Schneidkanten ab und die Theile der Finger werden nicht, wie bei Leder-Handschuhen, stumpf an einander genäht, sondern flach über einander liegend zusammen genäht. In durchbrochenen sehr dehnbaren Kettenstoffen zu Filet-Handschuhen macht man jeden Finger nur zweitheilig, erspart also die Keilstücke.

4. Halb-Handschuhe.

Die Halb-Handschuhe (auch Menotten vom französ. *menottes*, die Handfesseln, oder auch Müffel oder Müffchen genannt) bestehen, wie Fig. 491, Taf. 23 zeigt, aus Hand-, Ober- und Untertheil mit halbem Daumen. Man stellt sie immer als geschnittene Gegenstände und zwar in der Regel aus einem Stücke *abfc* Fig. 490 her; dieses Stück erhält den Einschnitt *de* und wird nun so zusammen genäht, dass *a* an *b* und *ah* an *bi* kommt, hierauf aber näht man *hc* an *ed* und bildet aus *eifd* den Daumen, indem man *ed* und *if* mit einander verbindet. Diese Menotten bestehen gewöhnlich aus Ketten-Filet, sie erhalten am unteren Ende ein eingebundenes Gummiband. Auch aus dichter Kettenwaare (Atlas-Tricot) stellt man sie her und näht dann den Daumen als besonderes Stück an die Handfläche, wie in geschnittenen Handschuhen.

5. Hosen.

A. Reguläre Hosen

bestehen aus zwei gleichen Theilen, von glatter oder Fang-Kulirwaare. Jeder Theil enthält ein Bein und die Hälfte des Leibstückes (Fig. 477 oder 478, Taf. 23); er wird mit Doppelrand oder mit Rollrand angefangen. In Fig. 477 ist das Leibstück im Rücken höher, als im Vordertheile, es wird schmal, bei *a* begonnen und durch Ausdecken verbreitert und bekommt dann Rollrand, an welchen schliesslich ein Leinwand-Bundstück angenäht wird. Jedes Stück behält gleiche Breite bis zum Kreuze, wird dann entweder in der ganzen Beinlänge (Fig. 478) und zwar oben langsamer und unten schneller (nach wenigen Reihen) gemindert, und erhält am unteren geraden Stücke *ef* einen Doppelrand mit Zugband, oder das Mindern findet statt, wie Fig. 477 zeigt, im Oberbeine bis unter das Knie und wiederholt sich in der Wade, worauf man als Unterlängen einen elastischen Rand annäht. Beim Zusammen-Nähen beider Hälften zu einer Hose wird im Kreuze ein quadratisches Stück so eingenäht, dass dessen Ecken in den vier, dort zusammen stossenden Nähten auslaufen (Zwickel).

Auf breiten Fangstühlen arbeitet man auch reguläre Fanghosen in einem Stücke, wie Fig. 479, und mindert jedes Bein nur einseitig. Es wird dann *ck* an *dl* und *dm* an *en* genäht.

B. Geschnittene Hosen

arbeitet man sowohl aus Rund-Kulirwaare, als auch aus dichter Kettenwaare (z. B. englisch Leder, oder Atlas u. s. w.). Hat das cylindrische Waarenstück die Leibweite, so ist nach der Angabe von Fig. 480 auf ihm die Figur vor zu zeichnen und heraus zu schneiden, während es flach aufliegt.

Etwaige Maasse für Hosen sind jedenfalls theils auf die ganze Länge af (Fig. 478) und theils auf die halbe Weite, oder obere Weite eines Beinstückes ab (Fig. 478) zu beziehen. Als ungefähre Andeutungen mögen folgende gelten:

Für Figur 477, in glatten Hosen, sei $nh = L$, die ganze Länge, so ist $ab = 0{,}1\,L$, $bc = 0{,}34\,L$, $cd = 0{,}33\,L$, $de = 0{,}13\,L$, $ef = fg = 0{,}1\,L$. Die obere Weite eines Stückes, also bn, ist nach einer, mir vorliegenden, Tabelle, angenommen zu $bn = 0{,}5\,L$ und die mittlere Weite $dl = 0{,}35\,L$, die untere $fi = 0{,}25\,L$. Hiernach wäre auch $dl = 0{,}7\,bn$ und $fi = 0{,}5\,bn$.

Für Fig. 478, in glatten Hosen, sei wieder $af = L$, so ist ungefähr $ah = 0{,}38\,L$, $hg = 0{,}5\,L$ und $gf = 0{,}12\,L$, ferner ist $ab = 0{,}5\,L$ bis $0{,}55\,L$ und $dg = \frac{2}{3}\,ab$.

Für Fig. 478, in Fanghosen, fällt der Doppelrand a weg und es wird ein Leinwandbund angenäht; dann ist $ah = 0{,}35\,L$, $hg = 0{,}55\,L$ und $gf = 0{,}1\,L$, letzteres Stück als Rechts- und Rechts-Rand gearbeitet.

6. Badehosen

werden aus Kulirwaare, in der Regel halb regulär, gearbeitet. Ein rechteckiges Stück $abgc$ (Fig. 481, Tafel 23) erhält den Einschnitt dfe und wird dann nach Fig. 482 so zusammen genäht, dass ein Leibstück mit zwei kurzen Beinstücken entsteht. Aus cylindrischen Stücken, deren Weite gleich der Leibweite ist, schneidet man nach Fig. 480, giebt aber nur kurze Beinstücken von etwa 180 mm Länge. Der obere Theil ab erhält gewöhnlich einen Doppelrand mit Zugband und bei hfi (Fig. 482) wird ein quadratischer Keil, wie in Hosen, eingesetzt.

7. Jacken.

A. Reguläre Jacken.

Am Hand-Kulirstuhle arbeitet man glatte Jacken aus drei Theilen: einem Rückentheil und zwei Seitentheilen, wie Fig. 483 auf Taf. 23 zeigt. Die Theile sind gleich breit, die Seitentheile enthalten an fg und hi die Keilstücke für die Aermel und werden mit pq an or und $p_1 q_1$ an $o_1 s$ genäht. Maasse nach einem mir vorliegenden Exemplare einer starken wollenen Jacke sind, in Millimetern ausgedrückt: $ab = bc = cd = 350$, $bg = 450$, $fg = 110$, $fn = 120$, $bo = 610$, $br = 680$, $pm = 110$, $sr = 120$, $lm = 80$, und für den Aermel $tu = 280$, $uv = 240$, $vw = 80$, $tt_1 = 360$, $wx = 250$.

Für Fang-Jacken, welche nach Fig. 485 in einem Stücke, oder in zwei Stücken (mit Rücken-Nath) oder in drei Theilen (mit 2 Seiten-Nähten von d und e abwärts) gearbeitet werden, konnte ich folgende ungefähre Verhältnissmaasse aufstellen: Nennt man die ganze Länge $ai =$

L, so ist ac (bis zur Aermel-Oeffnung) $= 0{,}7\,L$, $ag = 0{,}9\,L$. Die ganze Weite $ab = W = L$ (am Stuhle gemessen), davon $cd = ef = 0{,}28\,W$ und $de = 0{,}54\,W$. Für den Aermel (Fig. 486) ist $xr = l = 0{,}95\,L$, also nahezu $= L$, $rt = 0{,}3\,l$, $tv = 0{,}5\,l$ und $vx = 0{,}2\,l$, $rs = 0{,}4\,W$, $xy = 0{,}74 \cdot rs = 0{,}3\,W$.

Als sehr nahezu regulär kann man auch die, in folgender Weise gearbeiteten, glatten Kulir-Jacken bezeichnen: Das Leibstück $abcd$ (Fig. 487) beginnt und endet mit einem Doppelrande, derjenige, welcher den Anfang bildet, wird durch Aufstossen der Anschlagreihe und derjenige des Endes durch Aufstossen einer, zu einer Maschenreihe angeschlagenen, Henkelreihe und Abketteln derselben mit der letzten Langreihe gewonnen. Dieses Leibstück wird in der Mitte, bei ef und gh, mit den Randmaschen auf die Nadelreihe gehängt und der Aermel wird regulär angewirkt, entweder mit gemindertem zweiseitigem Keile em und fn, oder mit einseitig angenähtem Keile (Zwickel) $glki$, dessen zweite Ecke i später an h genäht wird. Der Leib erhält dann zwei Seiten-Nähte in be mit fc und ag mit dh; die Oeffnung für den Hals und die vordere Brust-Oeffnung muss nun eingeschnitten und umsäumt oder mit Leinwand-Streifen umnäht (besetzt) werden, sodass die Form von Fig. 489 entsteht. Als ungefähre Verhältnissmaasse führe ich folgende an: Nennt man die Länge der Jacke $ax = L$, so kann sein: $ab = 0{,}6\,L$; ad ist natürlich $= 2\,L$; $ef = 0{,}6\,L$, $mn = 0{,}46\,L$, $qr = 0{,}3\,L$, $em = 0{,}2\,L$, $mo = 0{,}18\,L$, $oq = 0{,}2\,L$, $es = 0{,}65\,L$.

B. Geschnittene Jacken.

Aus cylindrischen Waarenstücken, welche die Leibweite der Jacke besitzen, sind die Leibstücke mit Hals- und Brust-Oeffnung nach Fig. 488 zu schneiden. Die Aermel werden nach Fig. 486 geschnitten und so in einander gelegt, dass wenig Abfall entsteht. Die Weite des Waarencylinders, welche zu einem Leibstücke ausreicht, giebt dabei 2 Aermelweiten; man hat hiernach die, am Rundstuhle zu arbeitende, Länge auszurechnen, um nicht von einer Sorte Ueberfluss zu erhalten.

Die, aus Fangwaare hergestellten, Taillen-Jacken für Frauen sind aus einzelnen regulär gewirkten Theilen zusammen gesetzt.

Die sogenannten Hemden sind wie Jacken zu betrachten, sie haben in der Regel nur kurze Brustöffnung und müssen beim Anziehen über den Kopf gesteckt werden.

8. Hauben.

A. Reguläre Hauben.

Die Stern-Hauben (Fig. 494 und 495 auf Tafel 23) werden aus einem Stücke Kulirwaare $abdc$ (in der Regel Petinet-Muster) dadurch hergestellt, dass man die letzte Reihe, als Langreihe, mit einem, durch alle

langen Maschen gezogenen, Faden dicht zusammen zieht, darauf etwa $\frac{1}{3}$ der Kanten *ca* und *db* (*cg* und *dh*) an einander näht und an das Stück *agb* nochmals einen Doppelrand (den Bart) annäht. *aeb* und *agb* können in irgend einer Weise verziert sein. Durch das Fädeln der letzten Reihe bildet sich über dem Hinterkopfe, von *cd* aus, eine Art Stern als Decke.

Die Deckelhauben arbeitet man regulär aus Petinet- und aus Fang-Muster-Waare. An das rechteckige, oder nach oben etwas schmäler werdende Stück *abfc* (Fig. 492) wird noch ein schmaler Streifen *dehg* gearbeitet, welchen man, als Decke des Hinterkopfes, an *abfc* (Fig. 493) näht, sodass *eh* mit *ef* und *dg* mit *dc* verbunden wird. Ein Doppelrand *aghb* kommt noch an die Halsöffnung, wie bei den Sternhauben. Bisweilen arbeitet man den Deckel als besonderes Stück und näht ihn ein.

B. Geschnittene Hauben

bildet man aus Kettenwaare (Filet) und aus Petinet-Kulirwaare ganz nach Art der Deckelhauben.

9. Netze.

Die, zur Bedeckung des Kopfes oder zur Einhüllung der Haare dienenden, Netze werden regulär aus Petinet- und aus derjenigen Kettenwaare hergestellt, welche man Echtfilet nennt (s. I. Theil, Seite 128). Man fädelt in einem rechteckigen Stücke *abcd* (Fig. 496) die letzte Langreihe *cd*, d. h. bindet sie mit einem durchgezogenen Faden dicht zusammen und näht die Kanten *da* und *cb* an einander (Fig. 497). Letztere Naht kann im Echtfilet so sauber ausgeführt werden, dass sie nur schwer bemerklich ist, man kann daher die Echtfilet-Netze als reguläre Waaren bezeichnen.

Geschnittene Netze erhält man aus runden oder achteckigen Stücken einer beliebigen Ketten-Filet-Waare, in deren Oeffnungen man, nahe dem äusseren Umkreise, ein Gummi-Band einzieht; mit letzterem ist aus dem Waarenstücke ein faltiger Beutel zu bilden.

10. Mützen.

A. Reguläre Mützen

arbeitet man am Hand-Kulirstuhle, entweder ähnlich wie Netze aus einem Stücke *abcd* (Fig. 498, Taf. 23) mit breitem Doppelrande *abef*, welches Stück in der letzten Langreihe *cd* zusammengezogen und in den Kanten *ad* und *bc* genäht wird (Fig. 499) (der Doppelrand wird bisweilen noch mit Watte ausgefüttert oder sein inneres Stück wird als »eingekämmte« Waare [I. Theil, S. 67] gearbeitet) — oder man mindert den Deckel für bessere Mützen zweispitzig, wie Fig. 500 und 501.

B. Geschnittene Mützen

erhält man vom Rund-Kulirstuhle, dessen Weite gleich der Kopfweite ist, nach dem, in Fig. 502 angegebenen, Schnitte: Nachdem die Kanten *ge*, *ea*, *if* und *fc* durch Zusammen-Nähen geschlossen sind, steckt man *e* nach innen hindurch bis zu *f* und heftet beide Spitzen an einander; man erhält also nicht blos einen Doppelrand, sondern die ganze Mütze von doppeltem Stoff. Von dem Waaren-Cylinder wird dadurch die ganze Fläche nutzbar, dass man die nächste Mütze, welche an *ifc* sich anschliesst, nur um 90° herum zu wenden braucht, dann bildet *ic* die Spitze derselben und aller Abfall wird vermieden.

Kapitel III.

Das Nähen der Wirkwaaren.

Sind gewirkte Stoffe mit einander zu verbinden, so ist es nöthig, dass die, hierfür verwendete, Naht auch die hauptsächlichste Eigenschaft der Wirkwaaren, d. i. Elasticität, besitzt; hat man aber an die Wirkwaaren unelastische Stoffe (Leinwand- oder Shirting-Besatz, Bänder etc.) zu nähen, so kann man eine feste, schliessende oder unelastische Naht verwenden. Für beide Arten benutzt man sowohl Hand- als auch Maschinen-Arbeit.

A. Das Hand-Nähen.

Die gebräuchlichsten Arten der Handnähte sind in den Figuren 503 bis 510 auf Tafel 24 skizzirt: Die Vorderstich-Naht (Fig. 503 und 504) legt den Faden, bei jedem Stiche regelmässig wechselnd, auf die Vorder- und Rückseite der Waare in der Stichlänge, d. h. der Entfernung zweier benachbarter Stichlöcher. Die Nadel geht also bei *a* von vorn nach der Rückseite durch die Stoffstücke hindurch, bei *b* nach vorn zurück, bei *c* wieder nach hinten u. s. f. Die Fadenlängen der einzelnen Stiche sind gegen einander nicht bestimmt abgegrenzt, sondern verziehen sich leicht gegen einander, der ganze Faden kann, bei straff gezogener Waare, fast wie geradlinig gestreckt angesehen werden — diese Naht ist deshalb für Wirkwaaren fast gar nicht verwendbar. Die Rückstichnaht (Fig. 505 und 506) legt den Faden nicht in Form einer Wellenlinie, wie die vorige (Fig. 504), sondern in Schleifenform; sie besteht aus abwechselnd einem langen Stiche *ab* vorwärts, in Richtung der Naht liegend, und einem kurzen Stiche *bc* wieder rückwärts, der Nahtrichtung entgegen gesetzt geführt. Wird die Waare straff ausgezogen, so ziehen sich die Schleifen eng zusammen und reissen, wenn die Fadenlänge der Naht nicht

ausreicht. Man verwendet diese Naht bisweilen für Wirkwaaren, gebraucht nur dann die Vorsicht, die letzteren während des Nähens straff in der Naht-Richtung anzuspannen, damit eine genügende Länge des Fadens eingenäht wird und die Naht beim Benutzen der Gegenstände, Anspannen, Anziehen etc. nicht zerreisst. Wenn jeder Rückstich in dieselbe Stichöffnung trifft, welche der vorher beendete Vorderstich gebildet hat, wie in Fig. 507 und 508, so nennt man die Naht auch Steppstich-Naht. Diese Naht ist doch mehr zu unelastischen Fadenverbindungen zu rechnen, sie wird unter Wirkwaaren nur dann verwendet, wenn man dieselben während des Nähens stark anspannt, sonst aber namentlich für Verbindung der Wirk- mit unelastischen Waaren benutzt.

Die überwendliche Naht (Fig. 509 und 510) ist wohl als eine Vorderstich-Naht zu betrachten, sie kann aber nicht in der inneren Fläche der Stoffstücke, sondern nur an der Kante derselben angebracht werden, denn der Faden wird nicht auf deren Vorder- und Rückseite lang hin geführt, sondern über die Stoffkanten hinweg gelegt und immer in einer Richtung mit der Nadel durch die Waare hindurch gebracht. Da man nun Wirkwaaren in der Regel, namentlich reguläre Waaren, nicht mit den Rändern auf einander liegend, sondern nur stumpf an einander stossend zusammen näht, um die Naht wenig merklich und wenig auftragend zu erhalten, so ist für dieselben die überwendliche Naht am meisten geeignet, sie wird auch am öftersten angewendet. Man hält die Waarenstücken oder die zwei Kanten, welche zusammen genäht werden sollen, mit ihren rechten oder Vorder-Seiten einander zugewendet, zwischen dem Daumen und Zeigefinger der einen Hand, sodass man die Randmaschen, durch welche die Nähnadel zu stechen hat, auf den Fingern aufgerollt liegen sieht, und hängt das eine Waaren-Ende an einem fest liegenden Kissen an, sodass die Hand stetig die Waare ausziehen kann. Je nachdem der Nähfaden nur die äussersten Henkel oder ganze Maschenstäbchen oder weiter nach innen gelegene Maschenstäbchen zweier Waarenkanten mit einander verbindet, wird die Naht weniger oder mehr merklich und wulstig sein oder verschieden stark »auftragen«. Hiernach, sowie auch nach der Menge von Fadenlagen, welche eine Naht bildet, unterscheidet man folgende Arten von Handnähten für Wirkwaaren:

1. Die halb-englische Naht oder gewöhnliche Schlingennaht (Fig. 512, Taf. 24) verbindet die äussersten Henkel der Maschen, bei denen der Faden zur nächsten Reihe umkehrt, mit einander. Während des Nähens hält man die Kanten so zusammen, dass *b* an *c*, *d* an *e* u. s. w. liegt, und sticht mit der Nadel, welche z. B. den Faden von einer Masche *a* her führt, durch *bc* nach hinten hindurch, dann in der zweiten Reihe durch *de* hindurch u. s. f., lässt also immer »eine Masche liegen«, wie man sagt. Soll die Naht, welche nur für reguläre Waaren zu verwenden ist, schön und nicht breit gezerrt ausfallen, so müssen die Randmaschen *abc* etc. recht fest oder kurz sein, deshalb sucht man beim

Wirken immer recht kurze Randmaschen zu erzielen (s. I. Theil, Seite 31 und II. Theil, Seite 125 und 137).

2. Die polnische Naht (Fig. 513) verbindet die ersten zwei Henkel, also die äussersten Maschenstäbchen, je zweier Waarenkanten mit einander, aber wiederum nicht in allen Reihen, sondern in je einer Reihe um die andere. Die Naht verzieht sich schliesslich mehr in die schiefe Lage von Fig. 513, die horizontalen Stiche und schrägen Fadenlagen über die Kanten hinweg bleiben nicht in dieser Lage gegen einander, sondern die letzteren ziehen die ersteren mit schräg aus. Die Waarenkanten sind in Fig. 513 etwas umgebogen gezeichnet, so dass man die äussersten Maschenstäbchen auf der rechten Waarenseite liegen sieht.

3. Die deutsche Naht (Fig. 514) verbindet die zweiten und dritten Henkel je zweier Waarenkanten in einer Reihe um die andere mit einander; dabei bleibt also der Randhenkel frei liegen, die Naht wird mehr wulstig, sie neigt sich schon den Verbindungen für geschnittene Waaren zu.

4. Die englische Naht (Fig. 515) verbindet wiederum die äussersten Henkel zweier Waarenkanten mit einander, aber durch eine Rückstich-Naht, welche, genau genommen, als Steppstichnaht aufzufassen ist. Verfolgt man, vom angegebenen Pfeile *a* ab den Faden, so findet man, dass er zunächst einen Vorderstich *abcd*, bis in die zweite Maschenreihe, dann einen Rückstich, *def*, in die erste Maschenreihe zurück, hierauf wieder einen Vorderstich um zwei Reihen weiter, einen Rückstich um eine Reihe zurück bildet u. s. f. Die langen Vorderstiche bilden mit den benachbarten Randhenkeln Fadenlagen, welche wie Maschen aussehen, die Naht erscheint deshalb wie eine Maschen-Naht; sie ist wegen der vielfachen sicheren und gut aussehenden Verbindung sehr geschätzt. Eine Verbindung der englischen Naht mit der überwendlichen Naht giebt die, in Fig. 550 dargestellten, Fadenlagen.

5. Die französische Naht (Fig. 516) hat genau die Fadenlage der englischen Naht, verbindet aber die zweiten, nach innen liegenden, Maschenstäbchen zweier Waarenstücke mit einander; zu beiden Seiten der Naht liegen folglich, auf der Waaren-Rückseite, noch zwei Maschenstäbchen, welche ihre Ausdehnung in der Breite erheblich vermehren.

6. Die Knoten-Naht (Fig. 517) ist eine Schlingen-Naht wie Fig. 512, aber jeder Stich bildet für sich einen halben Knoten, die Nadel wird um die vorhergehende überwendliche Fadenlage herum geführt, ehe sie den nächsten Stich macht. Dadurch wird jeder Stich für sich abgegrenzt und nicht schief verzogen.

7. Das Nähen von Maschen ist auch zu denjenigen Arbeiten zu rechnen, durch welche man eine Verbindung von Wirkwaaren-Stücken mit einander herstellt. Die fertigen Gebrauchsgegenstände unterliegen noch, ehe sie als Handelsobjecte betrachtet werden können, gewissen Vollendungs- oder Verschönerungs- oder Appretur-Arbeiten. Eine

derselben ist das sogenannte Repassiren, das Durchgehen oder Durchsehen der Gegenstände behufs Auffindung und Ausbesserung etwa noch vorkommender Fehler. Am häufigsten finden sich da die sogenannten Kettelmaschen, welche durch Reissen eines Fadens oder Abfallen einer Masche von ihrer Nadel während des Wirkens entstanden sind. Wenn z. B. nach Fig. 518 ein Faden *d* in Kulirwaare zerreisst, so kann er die nachfolgende Masche nicht halten, dieselbe bildet also nur einen Henkel *e* und in diesen kommt in der dritten Reihe erst eine neue vollständige Masche; bei *de* entsteht aber eine Oeffnung in der Waare; da ferner auch die, vor *d* fertig gewordene Masche *c* nicht gehalten wird, so fährt auch sie leicht aus ihrer, weiter voran liegenden, Masche *b* heraus, ebenso diese aus *a* u. s. f., sodass eine lange Reihe von Henkeln (sogenannnten Kettelmaschen oder Laufmaschen) (engl.: *ladder*; franz.: *la maille coulée*) entsteht. Um an dieser Stelle die stetige Verbindung wieder herzustellen, ist es zunächst nöthig, die Maschen *bc*, welche sich aus ihren vorher gehenden Maschen heraus gezogen haben, wieder in dieselben zurück zu bringen. Man benutzt dazu eine sogenannte Kettelnadel (Fig. 519), d. i. ein Drahtstäbchen, oben spitz gefeilt und zu einem Haken so umgebogen, dass die Hakenspitze nicht vor der Verlängerung des Nadelschaftes vorsteht, sondern noch ein wenig unter den Hakenbogen zurück gewendet ist. Mit dieser Nadel fährt man durch eine alte Masche *a* (Fig. 518), erfasst die Schleife *b* mit dem Haken, dreht diesen mit der Spitze von *a* hinweg gewendet und zieht nun *b* durch *a* hindurch; hierauf bringt man ebenso *c* durch *b* u. s. f., bis alle Kettelmaschen wieder aufgekettelt sind. Ist aber eine derselben, *d*, zerrissen, so muss an deren Stelle eine Masche mit Nähnadel und Faden genäht werden, wie dies bei *f* in Fig. 520 gezeichnet ist. Man führt den Nähfaden von f_1 ab, um eine oder einige der vorhandenen Maschen herum, damit er, ohne Knoten, in der Waare befestigt wird, sticht dann durch die Masche *c*, führt weiter den Faden um den nächsten Henkel *e* herum und sticht wieder durch *c*, worauf man links den Nähfaden ebenso befestigt, wie rechts. Die Enden von *d* bleiben auf der Waaren-Rückseite liegen. Wäre der Henkel *d* nicht zerrissen gewesen, so konnte man ihn doch auch auf der Rückseite liegen lassen und, anstatt *d*, die Masche *f* nähen oder man konnte auch die Masche *d* ketteln und dieselbe durch eine neue Masche *f* mit *e* zusammennähen.

Als Nähte, welche nicht zur Verbindung von Waarenstücken, sondern zur Verzierung derselben dienen (Ziernähte), sind folgende zu betrachten:

8. Der Plattstich (Fig. 521) dient zur Ueberdeckung einzelner Maschen mit je einer Fadenlage von anderer Farbe oder anderem Materiale als die Waare sonst enthält. Der Faden wird z. B. bei *a* von der Rückseite her durch die Waare gebracht, über eine Masche nach *b* hin gelegt, von *b* bis *c* wieder der Rückseite entlang geführt, bei *c* nach der Vorderseite hindurch gestochen und über eine neue Masche bis *d* gelegt

u. s. f. Der Faden umwickelt also einzelne Maschen oder auch mehrere mit einem Male (wie *ef* in Fig. 521) und überdeckt dieselben auf der Vorderseite durch horizontale Lagen, genau so wie dies in der Plattstich-Stickerei der Weisswaaren mit Hilfe der grossen Rahmen-Stickmaschinen geschieht. Letztere selbst hat man schon für das Sticken von Wirkwaaren verwendet; die Handarbeit dieses Plattstich-Stickens ist unter dem Namen Bordiren, auch wohl Brodiren (franz.: *broder;* englisch *embroider*) bekannt.

Dieses Hand-Bordiren ist, für Herstellung gleichmässiger einfacher Figuren, schon während der Herstellung glatter Kulirwaare am Handstuhle unter Zuhilfenahme einer Petinet-Maschine und vieler Fadenführer nachgeahmt worden: Man hebt mit der Petinet- oder Stech-Maschine eine Anzahl Maschen von den Stuhlnadeln ab, legt dann mit der, über dieser Maschine hängenden, Fadenführer-Stange sämmtliche Stickfäden um die abgehobenen Maschen herum und hängt darauf letztere wieder auf ihre Stuhlnadeln zurück.

9. Der Kreuzstich (Fig. 522) wird auch zum Sticken oder sogenannten »Zeichnen« der Gebrauchs-Gegenstände verwendet, d. h. zum Einnähen von Buchstaben, Zahlen u. s. w. in dieselben. Das Verfahren ist im Allgemeinen dem vorigen ähnlich, jede Masche wird aber durch zwei, sich kreuzende, Fadenlagen überdeckt.

10. Der Ketten- (oder Kettel-) und der Tambourir-Stich (Fig. 528 und 529) haben ganz gleiche Fadenverbindung und können, für Handarbeit, auch einander gleich gestellt werden; in der Maschinen-Näherei sind die Ausführungen beider allerdings wesentlich verschieden. Der Kettenstich (so genannt, weil seine Fadenlagen Maschen, wie gehäkelt oder gekettelt, bilden, welche wie die Glieder einer Kette in einander hängen) kann mit der Hand und Nähnadel genäht werden, wenn man den Faden für jeden folgenden Stich zweimal, also als Schleife, durch die, während des vorigen Stiches gebildete, Schleife hindurch führt. Die Arbeit ist aber so mühsam und zeitraubend, dass sie industrielle Verwendung nicht findet. Der Tambourirstich (so genannt, weil man zu seiner Herstellung den Stoff straff über einen runden Stickrahmen, *tambour*, spannt, welcher am Tische befestigt ist, sodass der Arbeiter beide Hände zur Führung von Nadel und Faden frei hat) wird mit Hilfe einer Tambourir-Nadel *a* (Fig. 538 bis 542) hergestellt, welche einen Haken und eine Spitze zum Durchstechen des Stoffes enthält. Das Haken-Ende ist so weit einwärts gekrümmt, dass es innerhalb der Verlängerung des Nadelschaftes liegt, damit der Haken auch leicht rückwärts aus der Waare herausgezogen werden kann. Man führt nun mit einer Hand die Nadel von oben ein Stück durch den Stoff hindurch, legt unterhalb desselben mit der anderen Hand den Stickfaden in ihren Haken und zieht mit letzterem die Fadenschleife nach oben durch den Stoff hindurch; hierauf sticht man durch diese erste Schleife und die Waare wieder abwärts, legt unten wieder

den Faden in den Haken (ähnlich wie in Fig. 540 für Maschinen-Arbeit gezeichnet ist) und zieht die neue Schleife durch den Stoff und durch die alte Schleife hinauf (wie Fig. 541), sodass nun auf der Waaren-Oberfläche die Kettenmaschen entstehen, genau so wie dies in Fig. 528 skizzirt ist. Wählt man als Stichweite eine Maschenhöhe, so kann man Maschenstäbchen der Waare vollkommen überdecken oder plattiren. In neuerer Zeit ist dieses Hand-Tambouriren bedeutend durch das Maschinen-Tambouriren verdrängt worden.

11. Der Zwickel- oder Handzwickel-Stich (Fig. 523, Taf. 24) ist eine Ziernaht, welche auf der oberen Handfläche von Handschuhen angebracht wird; gewöhnlich stellt man drei solcher Nähte her, welche von den Lücken der Finger abwärts und sich einander nähernd verlaufen. Da Handschuhe beim Anziehen gerad in ihrer Längsrichtung angespannt werden, so ist es nöthig, dass diese Zwickel-Nähte sehr elastisch sind, wenn ihr Faden beim Anziehen nicht reissen soll. Der Zwickelstich besteht deshalb aus einer Verbindung von Rückstich- und überwendlicher Naht; der Faden wird nicht eigentlich durch die Waare hindurch geführt, sondern man biegt letztere in der Nahtlinie zu einer Falte $w_1 w_2$ zusammen, spannt dieselbe in eine, dem Schraubstock ähnliche, Zange oder Kluppe, deren Oberkante eingefeilte Zähne, in der beabsichtigten Stichlänge von einander entfernt, enthält und sticht nun mit der Nähnadel nur durch die halbe Stoffdicke, wie *tu* zeigt, hindurch. Den Faden bringt man dabei in folgende Lagen: Man sticht in *ab* durch den Stoff, legt den Faden überwendlich über etwa 4 Stiche, also 4 Zähne, zurück bis *c*, sticht in *cd* nach hinten hindurch, legt wieder den Faden zurück bis zu dem, an *a* nächst benachbarten, Zahn *e*, sticht in *ef* hindurch, führt den Faden nach *g*, um einen Zahn weiter als *c* u. s. f. in der Reihenfolge *gh*, *hi*, *ik*, *kl* u. s. w. Der Faden darf nicht durch die ganze Stoffstärke, also nicht auf die Rückseite der Waare geführt werden, damit nicht die Falte $w_1 w_2$ wirklich genäht und von den Fadenlagen zusammen gezogen wird, sondern vielmehr der Stoff nach dem Nähen wieder gleichmässig platt ausgebreitet werden kann.

B. Das Maschinen-Nähen.

Auch von den, durch die Nähmaschinen hergestellten, Verbindungen von Stoffen hat man für Wirkwaaren diejenigen Fadenlagen ausgewählt, welche bei vielfachen Biegungen ein weit gehendes Verziehen des Nähfadens gestatten, sodass die Naht elastisch wird, wie es die Waare selbst ist. Deshalb kann man den, in der Kleider-Fabrication allgemein benutzten Doppelstepptisch oder Feststich (engl. *lock stitch*) in der Wirkerei nur dann benutzen, wenn man Wirkwaaren mit unelastischen Webwaaren verbindet, also beim sogenannten »Besetzen« der Gegenstände. Dieser Doppelsteppstich (Fig. 511, Taf. 24) wird mit 2 Fäden *a* und *b* in der

Weise gearbeitet, dass die Nähnadel den oberen Faden *a* in Schleifenform a_1 durch den Stoff hindurch bringt und der untere Faden *b* dann von einem Schiffchen durch diese Schleife a_1 hindurch geschoben wird, sodass er, wie ein Riegel b_1, diese Schleife zurückhält. Bei zweckmässiger Spannung beider Fäden *a* und *b* zieht dann der eine den anderen bis zur Hälfte der Stoffstärke hinein und die Naht zeigt auf beiden Seiten das Aussehen des Steppstiches, wie der Vergleich von Fig. 511 mit der Vorderseite von Fig. 508 ergiebt.

Zum Studium der verschiedenen Constructionen von Nähmaschinen kann ich auf das Buch: Die Nähmaschine, von H. Richard (Hannover, Helwing'sche Hofbuchhandlung, 1876) verweisen; ich gestatte mir nur noch, in der Folge die Bewegungen der wichtigsten arbeitenden Theile von den, in der Wirkerei benutzten, Nähmaschinen und die Fadenverbindungen der Maschinen-Nähte zu besprechen.

1. Der Einfaden-Kettenstich (Fig. 524 bis 529, Taf. 24) hat genau dieselbe Fadenlage, wie der Hand-Kettenstich (Seite 236), und wird mit einem Faden und mit Hilfe einer Nähnadel *a* und eines Fängers oder Greifers *b* gearbeitet. Die Waare, oder die beiden, mit einander zu verbindenden, Stoffstücke *e* liegen auf oder seitlich an einer Tischplatte *p* und die Nadel *a* befindet sich im Allgemeinen auf der einen, der Fänger *b* stets auf der anderen Seite derselben (Fig. 524). Letzterer hält immer die Schleife *c* des vorhergehenden Stiches. Die Nadel *a* sticht nun durch den Stoff *e* durch eine Oeffnung der Tischplatte *p* und durch die Schleife *c* hindurch und führt die neue Fadenschleife *d* auf die Seite des Fängers *b*, welcher *c* inzwischen frei gelassen hat (Fig. 525). Sobald die Nadel *a* sich wieder zurück zieht, wird diese Schleife *d* etwas locker oder schlaff, der Faden biegt sich von der Nadel ab und der Fänger *b*, welcher gegen die Nadel hin und genau an ihr vorbei schwingt, erfasst die Schleife *d* und hält sie fest (Fig. 526). Ist die Nadel ganz aus der Waare zurück gezogen worden, so rückt letztere um die Stichlänge fort (Fig. 527) und die Arbeit beginnt dann aufs Neue. Die Fadenlagen *cd* u. s. w. auf der einen Waarenseite bilden Maschen wie Häkelmaschen, man nennt sie speciell den »Kettenstich«, und die auf der anderen Waarenseite bilden gerade Strecken, welche man den »Steppstich« nennt, wegen der Aehnlichkeit mit der Vorderseite *cbd* (Fig. 508) des Hand-Steppstiches.

Bei dem Zusammen-Nähen geschnittener Waarenstücke hängt man die Kanten letzterer an Stifte eines rotirenden Ringes oder Kranzes, welcher nach jedem Stiche um die Stichlänge gedreht wird und welcher an einem fest liegenden mit der Stichöffnung versehenen, Ringe sich vorbei dreht; innerhalb dieser Reifen hängt der schwingende Fadenfänger. Man pflegt diese Maschinen Kranznähmaschinen zu nennen.

Durch eine Ketten-Naht werden auch die Enden regulärer Waarenstücke bisweilen mit einander verbunden, z. B. die letzten Reihen der zwei Fersentheile, oder diejenigen der Fusspitzentheile, oder der elastischen

Ränder und Jacken-Aermel oder Hosenbeine u. s. w. In diesen Fällen legt man die Naht in die letzten Maschenreihen, wie Fig. 529, Taf. 24, zeigt; die Stichweite ist die Entfernung der Maschen von einander. Um genau mit der Nähnadel in die Maschen zu stechen, hängt man die letzten Reihen der beiden zusammen zu nähenden Waarenstücke auf die Zähne eines Kammes. Diese Zähne haben Nuthen oder Zaschen, in welche die Nadel eingeführt wird, sodass sie auch sicher in die Maschen trifft, sie sind entweder in einer Ebene gerade gestreckt und parallel zu einander oder ringförmig angeordnet. Man nennt diese Maschinen speciell Kettelmaschinen (flache oder runde), weil die Verbindung solcher Maschenreihen von Ferse und Spitze u. s. w. auch am Wirkstuhle mit der Hand und Kettelnadel (Häkelnadel) vorgenommen wird (das sogenannte »Abketteln« der Waarenstücke).

Sonstige Nähmaschinen-Constructionen für Einfaden-Kettenstich, wie z. B. von Wilcox & Gibbs, oder von Müller, werden in der Wirkerei auch verwendet.

2. Der Zweifaden-Kettenstich (Fig. 530 bis 537, Taf. 24) braucht zu seiner Herstellung zwei Fäden g und c, eine Nähnadel a und einen Fadenfänger b, welcher zugleich Fadenführer für den unteren Faden c ist. Die Nadel a steht im Allgemeinen auf der einen, der Fänger b immer auf der anderen Seite der Tischplatte p (Fig. 530). Die Nadel a sticht nun durch den Stoff w, die Oeffnung in p und die Schleife des Unterfadens c hindurch (Fig. 531 und 535). Damit die Schleife $c_1 c$ gebildet werden kann, muss der Fänger b die, in Fig. 535 im Grundrisse dargestellte, Form haben und so unter der Nadel a liegen, dass dieselbe in seinen Ausschnitt sich hinab senkt. Ist dies letztere geschehen, so geht b zurück und biegt dabei etwas zur Seite ab, um an der Nadel a vorbei zu kommen. Dabei gleitet die alte Schleife e des oberen Fadens von b ab und die neue Schleife c des oberen Fadens wird durch die erstere auf der Nadel a empor gezogen (Fig. 532). Beim Rückgange der Nadel a lockert sich die Schleife von g (Fig. 533) und der, wieder vorwärts kommende, spitze Fänger b fährt in diese Schleife hinein, führt den unteren Faden wiederum als neue untere Schleife c_1 durch sie hindurch und hält sie selbst als neue obere Schleife e_1 fest. Hierauf wird der Stoff um die Stichlänge fort geschoben (Fig. 534) und die Stellungen zum Beginne des nächsten Stiches sind wieder vorbereitet. Es hängt also bei dieser Naht immer eine Masche des einen Fadens in einer solchen des anderen Fadens; alle diese Maschen, der Kettenstich, liegen auf einer Waarenseite (Fig. 536), während die andere nur die gerad gestreckten Fadenlagen des oberen Fadens, den Steppstich enthält (Fig. 537).

Dieser, von Grover & Baker erfundene, Doppel-Kettenstich wird entweder mit gebogenem und schwingendem Fänger, wie in der ursprünglichen Grover & Baker-Maschine, oder, wie oben angenommen, mit geradem und in der Hauptsache geradlinig bewegtem Fänger, welcher nur

geringe seitliche Abweichun erleidet (Reichenbachs Construction), ausgeführt; die Maschinen sind unter den Namen: Zwickelmaschine und Tuchhandschuh-Nähmaschine, auch Cylinder-Maschine (bei schmalem Nähtische für das Nähen der Handschuh-Finger) bekannt.

Nimmt man als Unterfaden einen starken Faden und legt den Kettenstich auf die Aussenseite der Gebrauchsgegenstände, so kann man diese Naht auch als Ziernaht (Zwickel auf Handschuhe) benutzen.

3. Der Tambourirstich (Fig. 538 bis 542, Taf. 24) wird mit einem Faden, einer spitzen Haken-Nadel *a* (Tambourir-Nadel) und einem Fadenführer *b* genau in der Weise des Hand-Tambourirens gearbeitet, liefert auch dieselbe Fadenverbindung wie letzteres, d. i. diejenige des Einfaden-Kettenstiches (Fig. 528). Der Fadenführer *b* ist ein Hohl-Cylinder, welcher drehbar in Armen der Tischplatte *p* (Fig. 548) liegt, er enthält Zähne *z* (Fig. 549), welche in die Gänge einer steilen Schraube *o* eingreifen, und man kann nicht nur durch Drehen dieser Schraube, sondern auch durch Hin- und Her-Bewegen derselben in ihrer Längsrichtung den Führer *b* vor- und rückwärts drehen. Die Wandung von *b* ist an einer Stelle der oberen Kante tief ausgeschnitten und zu einem vorstehenden Aermchen 1 (Fig. 539) mit Führungsschlitz für den Faden geformt, sodass letzterer, welcher, von der Spule weg, von unten in den Hohlcylinder *b* eintritt, durch den Arm 1 seitlich heraus gebogen wird und somit an der Drehung von *b* Theil nehmen muss. Wenn nun der Führer von *b* so gedreht worden ist, dass er den Faden mit 1 nach vorn (Fig. 539) hält, so sticht die Nadel *a* durch die alte Masche *c*, den Stoff und die Oeffnung von *p* nach *b* hinab und steht nun hinter dem Faden *f*. Der Führer *b* wendet sich nun wieder nach rechts zurück (Fig. 540) und legt den Faden dicht an die Nadel *a*, sodass ihn deren Haken fängt (Fig. 540), wenn sie aufsteigt; er wird dabei als Schleife durch den Stoff und die alte Masche *c* nach oben hindurch gezogen. Ein Röhrchen *r* (Fig. 541) senkt sich während dieser Arbeit und hält Stoff und Masche *c* nieder. Rückt dann die Waare um die Stichlänge fort (Fig. 542), so bleibt die neue Masche *d* im Haken von *a* hängen und der neue Stich kann beginnen.

Die Tambourir- oder Stickmaschine (Fig. 548) hat man so eingerichtet, dass die Veränderungen in der Nahtrichtung nicht, wie bei anderen Nähmaschinen, durch directes Verschieben des Stoffes *w* von der Hand des Arbeiters, sondern durch Veränderungen in der Bewegungsrichtung des Stoffrückers vorgenommen werden. Zu dem Zwecke ist der Stoffrücker nicht ein gerade gestrecktes, sondern ein ringförmiges Klauenstück, dessen Ausschub von der Hand des Arbeiters nach irgend einer Richtung hin gewendet werden kann. Gleichmässig mit dem Stoffrücker wendet sich auch die Nadel *a*, weil deren Haken immer in der Nahtrichtung liegen muss. Die Nadel *a*, welche mit Nuth und Feder durch die Nabe des Rades *q* geht, um von *g* und der Triebwelle *h* regelmässig

gehoben und gesenkt zu werden, kann durch die Verbindung $q\,q_1$ $s\,t\,t_1$ u $v\,v_1$ $x\,x_1$ von der Handkurbel y gedreht werden. Gleichzeitig wird durch dieselbe Verbindung auch das Excenter des Stoffrückers, welches ringförmig um die Nadel a herum liegt, folglich die Schub-Richtung des letzteren gewendet und somit jede Biegung der Naht, bis auf kleine Kreise, hervorgebracht. Mit der Drehung des Nadelhakens ist aber auch der Fadenführer b zu drehen, damit sein Arm 1 immer den Faden richtig einlegen kann; deshalb ist durch die Nabe von $x\,v_1$ die Welle n mit Nuth und Feder gesteckt, welche die Schraube o trägt. Man dreht also durch y auch o und b gleichzeitig mit a und dem Stoffrücker, sodass die gegenseitige Lage dieser Theile immer erhalten bleibt. Die gewöhnlichen Wendungen oder Schwingungen von b zum Einlegen des Fadens in a bringt die Schraube o hervor, indem sie als Zahnstange auf die Zähne z von b wirkt (Fig. 549) und durch n, $m\,l\,k$ und $k\,i$ von der Triebwelle h regelmässig hin und her geschoben wird. In neuerer Zeit hat man, anstatt der Handkurbel y, selbstthätig wirkende Musterräder angebracht, welche die Drehung von x_1 u. s. w. veranlassen, sodass ein bestimmtes Naht-Muster von der Maschine ganz selbstthätig, ohne Hand-Arbeit, hergestellt werden kann.

Die Tambourirmaschine und die Einfaden-Kettenstichmaschine hat man auch, nach dem Vorbilde der grossen Plattstich-Stickmaschinen, mit einer Reihe von Nadeln und Faden-Führern und Fängern versehen, um mit diesen ein und dasselbe Muster gleichzeitig an mehreren Stellen der Waare oder mehrerer Stoffstücke nähen zu können. (Maschinen von Férouelle, Saphore et Gillet, s. deutsche Industrie-Zeitung Nr. 25 vom Jahre 1870 und Nr. 1 vom Jahre 1872.)

4. Die nachgeahmte überwendliche Naht (englisch: *lapping stitch, over cast seam*), mit zwei Fäden hergestellt, ist seit dem Jahre 1870 bekannt (Rudolfs Nähmaschine) und erfordert, wie die Figuren 543 bis 545 zeigen, eine Nähnadel a für den einen Faden c, einen Führer b für den zweiten Faden d und einen Fadenfänger e. Die Nadel a (Fig. 543 und 545) sticht nahe an der Kante der Waare w durch dieselbe hindurch und führt ihren Faden c als Schleife c_1 durch die Schleife d_1 des anderen Fadens, welcher vom Fänger e in der richtigen Lage gehalten wird, und durch die Waare w. Beim Rückgange der Nadel lockert sich ihre Schleife c_1 und der schwingende Fänger b bringt durch sie die Schleife d_2 (Fig. 544) des zweiten Fadens hindurch. Beim Rückgange vom Führer b lockert sich dessen Schleife und der Fänger e tritt in dieselbe ein, hält sie für den nächsten Stich bereit, sodass a wieder in diese Schleife d_2 einstechen kann. Der Faden c wird also immer durch die Waare hindurch geführt, der andere Faden d dagegen über die Waarenkanten hinweg gelegt, sodass die Naht allerdings diese Kanten umwickelt, ähnlich so, wie die überwendliche Handnaht es thut.

5. Die nachgeahmte überwendliche Naht, mit einem

Faden hergestellt, ist seit dem Jahre 1875 bekannt (Hertel's Nähmaschine) und bildet eine Umänderung des Einfaden-Kettenstiches. Zu ihrer Herstellung ist, wie die Figuren 546 und 547, Taf. 24 zeigen, eine Nadel *a* und ein Fänger *b*, wie für Kettenstich, erforderlich, aber der Fänger *b* hat die Schleife *e* nicht auf der Waarenseite, auf welcher er sie erfasst, zu halten, sondern hat mit ihr über die Waarenkanten hinweg zu schwingen (Fig. 547), damit die Nähnadel erst in die Schleife *e* und dann in die Waare sticht. Auch hier werden die Kanten der letzteren mit Fadenlagen umwickelt.

Beide Nähte, 4 und 5, verwendet man zum Nähen der regulären Waaren, man führt letztere, in Rudolf's Maschine, zwischen zwei, durch eine Feder an einander gedrückten Rollen oder Speisewalzen so gegen die Nadel, dass eine schmale Waarenkante über den Walzen vorsteht und die Nadel in diese, das ist möglichst genau in die Randhenkel der Maschenreihen, einstechen muss. In Hertel's Maschine besteht der Zuführ-Apparat aus einer fest stehenden Mulde und einer, dagegen drückenden Zuführwalze, zwischen denen die Waaren, durch einen Faden und ein Gewicht gespannt, hindurch gezogen werden.

Sehr grosse Verbreitung hat die Nähmaschine von Julius Köhler in Limbach erlangt (Pat. Nr. 18 789 von 1882), welche einen getheilten Kettenstich als überwendliche Naht liefert. Derselbe entsteht in der Weise, dass die Schleife *e* Fig. 546 von zwei Fängern erfasst wird, deren einer die eine Hälfte von ihr über die Waare hinüberträgt und niederdrückt, wie *b* in Fig. 547, während der andere die andere Hälfte auf derselben Waarenseite, auf der sie erfasst wurde, an der Waare niederdrückt, sodass die Nadel beim neuen Stiche über beide Hälften hinweg durch die Waare hindurch geht. Eine sehr gute Nachahmung des Handzwickel-Stiches liefert die Maschine von Bernhard Köhler in Chemnitz (Pat. Nr. 17 542 von 1881); Einrichtungen von Nähmaschinen zur Herstellung anderer Zierstichnähte bilden den Inhalt der deutschen Patent-Schriften Nr. 22 080, 46 462, 47 822, 58 059, 58 679, 59 827 u. a. m.

Anhang.

Geschichtliche Angaben über Erfindungen in der Wirkerei.

Im Anschlusse an die Mittheilungen des I. Theiles (Seite 136) über Erfindungszeiten aus dem Gebiete der Handwirkerei lasse ich hier noch einige Angaben folgen aus der Entwickelungs-Geschichte der mechanischen Wirkerei.

Einen Hinweis auf die, nach meiner Erfahrung, erste und älteste Construction eines mechanischen Wirkstuhles und zwar auf die Umwandlung des Hand-Kulirstuhles in einen flachen Dreh-Kulirstuhl, finde ich in den Auszügen aus englischen Patent-Beschreibungen (*Abridgments of the specifications, relating to Lace and other looped and netted fabrics; by B. Woodcroft, London* 1866) in welchen ausgeführt ist, dass 1769 Sam. Wise ein englisches Patent erhielt auf einen flachen Dreh-Kulirstuhl, dessen Einrichtung ich auf Seite 118 angedeutet habe. Ebenso erhielt 1777 W. Betts ein Patent auf einen ähnlichen Stuhl (Seite 119) und dessen Patent-Beschreibung deutet auch weiter auf einen flachen mechanischen Ränderstuhl hin. Diese und noch mehrere, auf Seite 119 erwähnte, Maschinen konnten natürlich nicht reguläre Waaren arbeiten, sie lieferten vielmehr nur gleichlange Maschenreihen, also Waarenstücke von immer gleich bleibender Breite; deshalb kamen sie nicht zu erheblicher Verbreitung, sondern wurden durch die Rund-Kulirstühle verdrängt. Ein technisches Lexicon, von Poppe, welches 1820 gedruckt ist, enthält die Angabe, dass »die Engländer schon längst Wirkstühle haben, welche sie »durch Dampf oder Wasser betreiben lassen«.

Die älteste Notiz über Rund-Kulirstühle finde ich in einer frühen Ausgabe von Pierer's Lexicon, dahin gehend, dass 1798 der Franzose Decroix ein Patent auf einen Rundstuhl genommen habe, dass 1803 Aubert in Lyon einen Rundstuhl in einer Ausstellung gezeigt und 1808 der Pariser Uhrmacher Leroy einen solchen mit Mailleusen construirt habe. Felkin's *History of the hosiery and machine wrought lace manufacture* giebt auf Seite 496 als Erfinder und Erbauer des französischen Rund-Kulirstuhles, dessen Nadeln, radial gerichtet, auf einem Kreisringe

liegen, den Ingenieur Sir J. Brunnel an (Patent 1816), theilt auch weiter, auf Seite 511, mit, dass dieser französische Rundstuhl 1849 von Moses Mellor in einem englischen Rund-Kulirstuhl, dessen Nadeln parallel zu einander auf einer Kreislinie stehen, umgewandelt wurde.

Jedenfalls enthielten die französischen Rundstühle zuerst Kulirrädchen mit fest stehenden Zähnen, sogenannte Flügelräder oder englische Mailleusen, welche später für englische Rundstühle ausschliesslich verwendet blieben. Schon in den 1830er Jahren standen solche französische Rundstühle in Apolda und Limbach. Nach ihnen erst verwendete man das Jouvé'sche System (in Sachsen 1840 von Borcherdt gebaut), dann die Mailleusen mit einzeln beweglichen Platinen von Jacquin und Fouquet, und gleichzeitig Berthelot's System mit rings um den Nadelkranz liegenden Kulirplatinen. 1856 erhielten Nopper & Fouquet ein sächsisches Patent auf die sogenannte »grosse Mailleuse« (*mailleuse oblique*) mit innen liegendem Pressrade und Abschlageisen, und 1855 Ch. J. Appleton ein englisches Patent auf einen englischen Rundstuhl mit einzeln beweglichen Zungen-Nadeln.

Die Herstellung von Wirkmustern auf Rundstühlen fällt erst in die Zeit der grösseren Verbreitung dieser Maschinen überhaupt. Felkin's oben genanntes Buch erwähnt das Patent von P. Claussen in Brüssel 1845 auf Muster-Pressräder, sowie das Patent von Th. Thompson 1853 auf einen Rundränderstuhl. Ferner erhielten sächsische Patente: Tränkner & Rudolf in Stollberg 1856 auf einen französischen Fangrundstuhl mit gewöhnlichen Haken- oder Spitzen-Nadeln in Stuhl und Maschine, wobei die Nadeln der letzteren auch horizontal auf einem Kreisringe liegend angeordnet waren und den Stuhlnadelkranz umgaben; ferner F. E. Woller in Stollberg 1857 auf einen englischen Rundränderstuhl mit Spitzen-Nadeln für Herstellung gleichmässiger Ränder-Schläuche; J. B. Aiken aus Manchester 1859 auf einen französischen Rundränderstuhl mit einzeln beweglichen Zungen-Nadeln und innerer Fontur (ähnlich dem späteren Rundränderstuhle von Buxtorf); endlich Jacquin & Tailbouis 1861 auf den englischen Rundränderstuhl mit einzeln beweglichen Zungen-Nadeln, welcher grosse Verbreitung erlangt hat.

Die flachen mechanischen Kulirstühle wurden erst dann wieder verwendet, als sie selbstthätig wirkende Minder-Vorrichtungen erhielten und reguläre Waaren arbeiteten, das ist also seit dem ersten vollkommenen Stuhle dieser Art von Luke Barton (1857 patentirt). Diesem folgten, als wichtigste oder bekannteste Erfindungen, die Stühle von: A. Eisenstuck (1860), A. Paget (1861), N. Berthelot (1862), Cotton & Attenborough (1868), C. G. Mossig (1869), Tailbouis (1869), Brauer & Ludwig (1870), F. E. Woller (1870), May & Stahlknecht (1874), G. Hilscher & Hertel (1876), A. Reichenbach (1877), endlich Brauer & Ludwig's zweinädliger Stuhl ohne Schwingen (deutsches Patent 1878).

Für Herstellung von Wirkmustern auf flachen mechanischen

Kulirstühlen sind folgende Erfindungen zu bezeichnen: 1857 erhielten Hine, Mundella & Co. ein sächisches Patent auf einen flachen Ränderstuhl für mehrere (12) neben einander zu wirkende elastische Randstücke, 1875 erhielten Poron frères ein solches Patent auf Einrichtung des Paget-Stuhles für reguläre Randstücken und geminderte Ränder- oder Patent-Längen. Köper-Pressmuster wurden von Brauer & Ludwig gearbeitet: 1870 mit den gewöhnlichen Pressblechen und 1875 mit Kammpressen an flachen Stühlen. Reguläre Petinet-Waaren werden gearbeitet auf den Stühlen von Poron frères (1875) und auf denen von H. Gränz in Limbach (deutsches Patent 1878). E. Saupe in Limbach erhielt 1872 ein sächsisches Patent auf einen mechanischen flachen Deckmaschinen- oder Ananas-Stuhl.

Für mechanische flache Kettenstühle ist, nach den oben genannten Patent-Auszügen (*Abridgments* u. s. w. von B. Woodcroft), das erste englische Patent 1807 an S. Orgill ertheilt worden. Die Einrichtung des betreffenden ersten Stuhles war der des Handstuhles sehr ähnlich, entsprach also auch schon den, noch heute gebräuchlichen, Constructionen. Die bedeutende Verwendung mechanischer Kettenstühle zum Wirken von Handschuhstoffen datirt seit Anfang der 1850er Jahre, die Anwendung der Jacquard-Maschine zum Ketten-Wirkstuhle ist aber, nach Felkin's oben genanntem Buche, Seite 148, bis zu Anfang dieses Jahrhunderts zurück zu verlegen und es sind schon 1837 mechanische Jacquard-Kettenstühle aus Frankreich nach Limbach gebracht worden.

Als älteste Strickmaschine bezeichne ich den Stuhl von A. Eisenstuck (Patent 1857), wegen der grossen Aehnlichkeit seiner Einrichtung mit der späteren Lamb'schen Maschine (Seite 206). Die erste, vortheilhaft arbeitende, Rundstrickmaschine von Mac Nary wurde 1860 patentirt; die bislang verbreitetste Strickmaschine von J. W. Lamb entstand 1866, die von Hinkley 1866, die Rundstrickmaschine von Bickford für glatte Waare 1867, auf diejenige von Biernatzki, welche glatte und Ränder-Waare arbeitet, wurde 1877 ein sächsisches, später ein deutsches, Patent ertheilt, und Griswold's Rundstrickmaschine für glatte und Ränder-Waare wurde 1878 in Deutschland patentirt.

Register.

(Die Zahlen bezeichnen die Seiten.)

E.

F.

G.

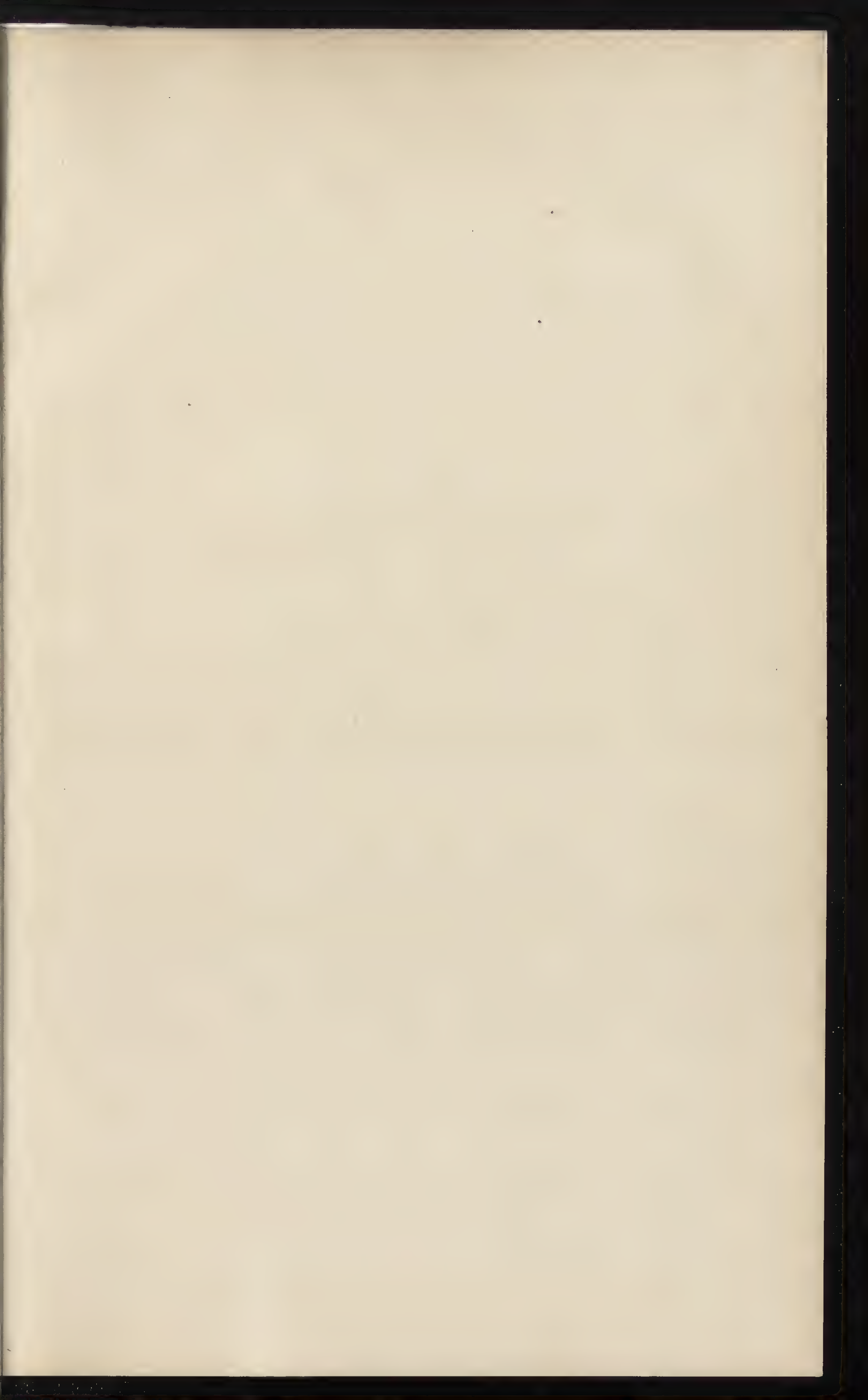
H.

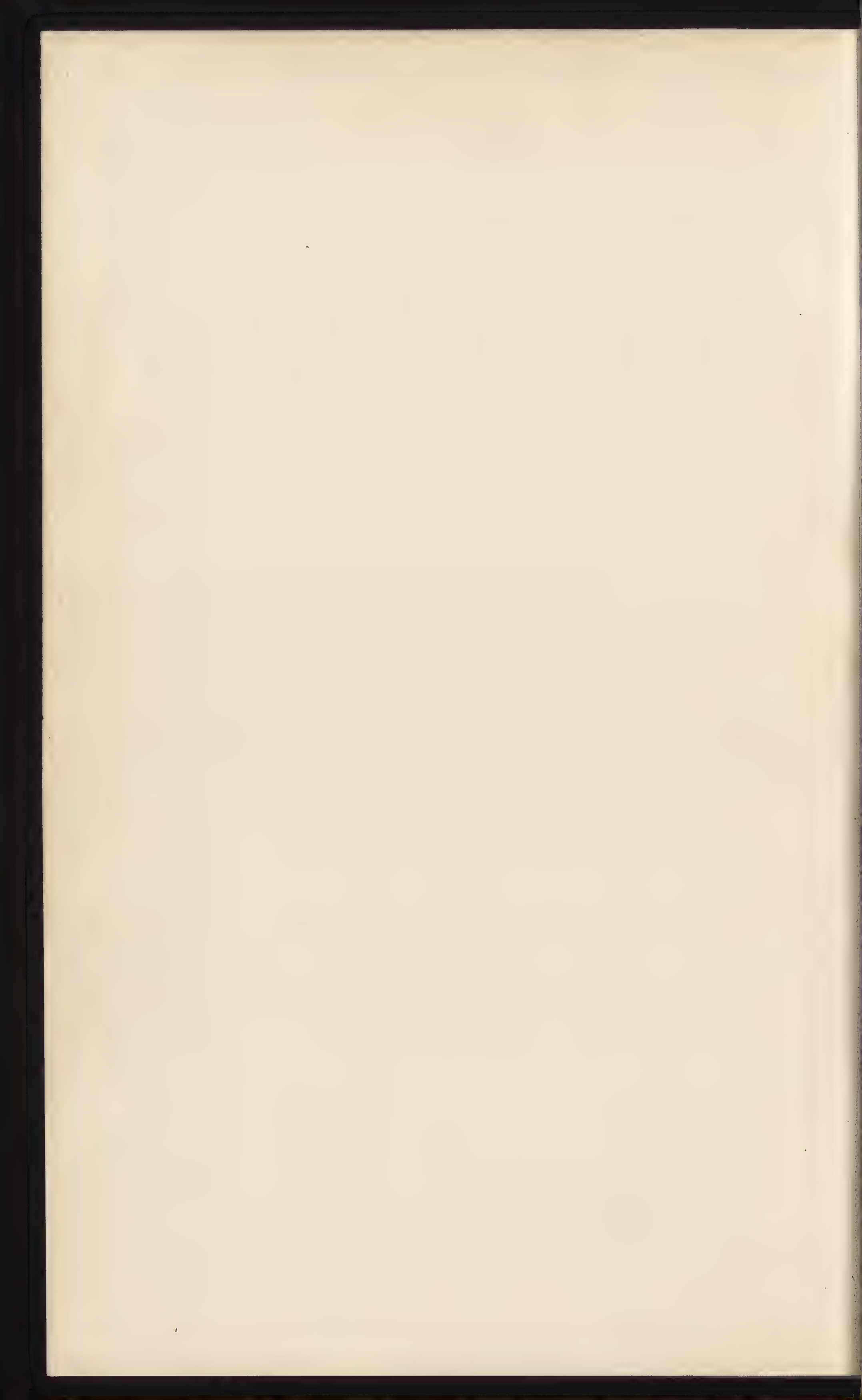
I. (J.)

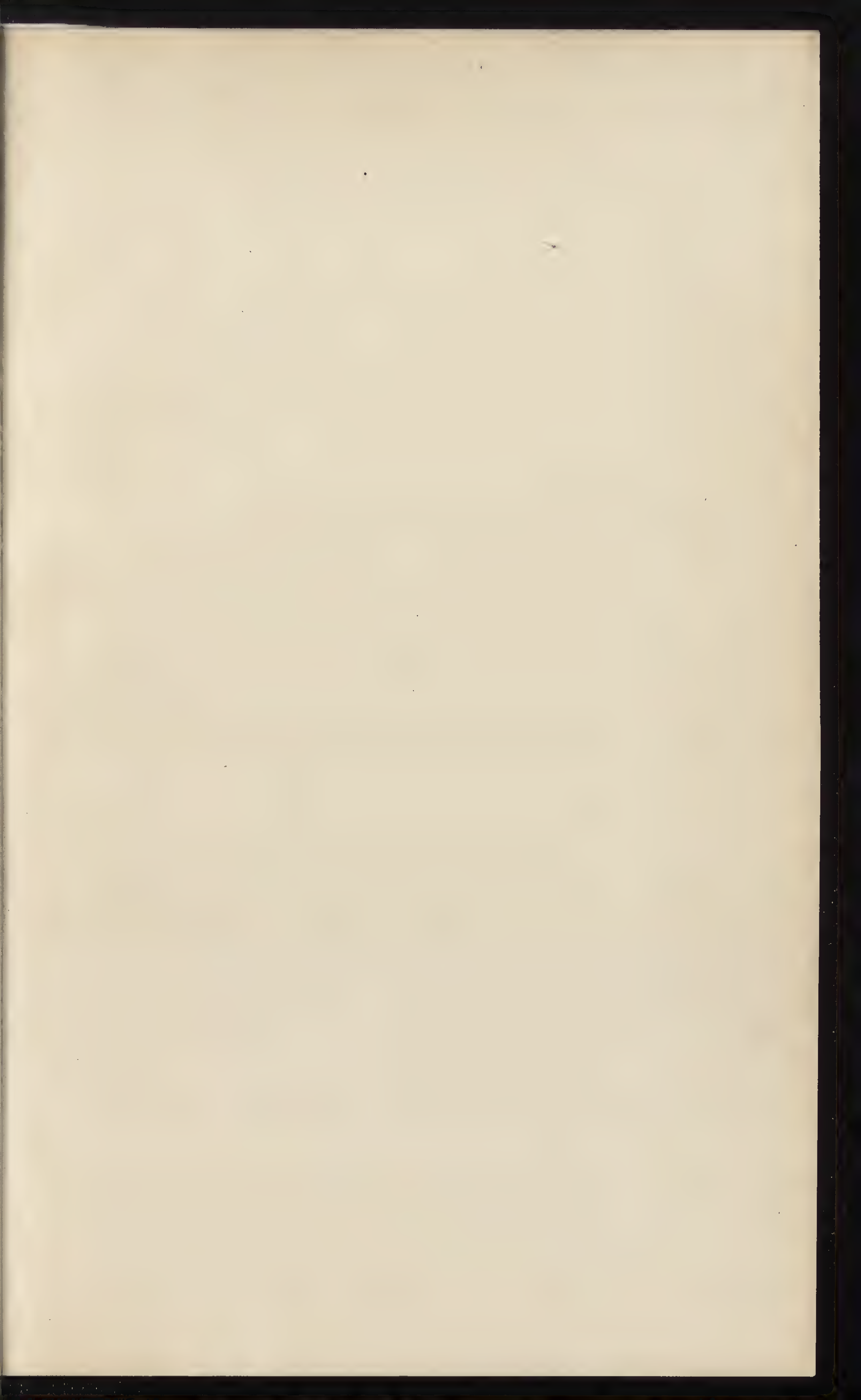
R.

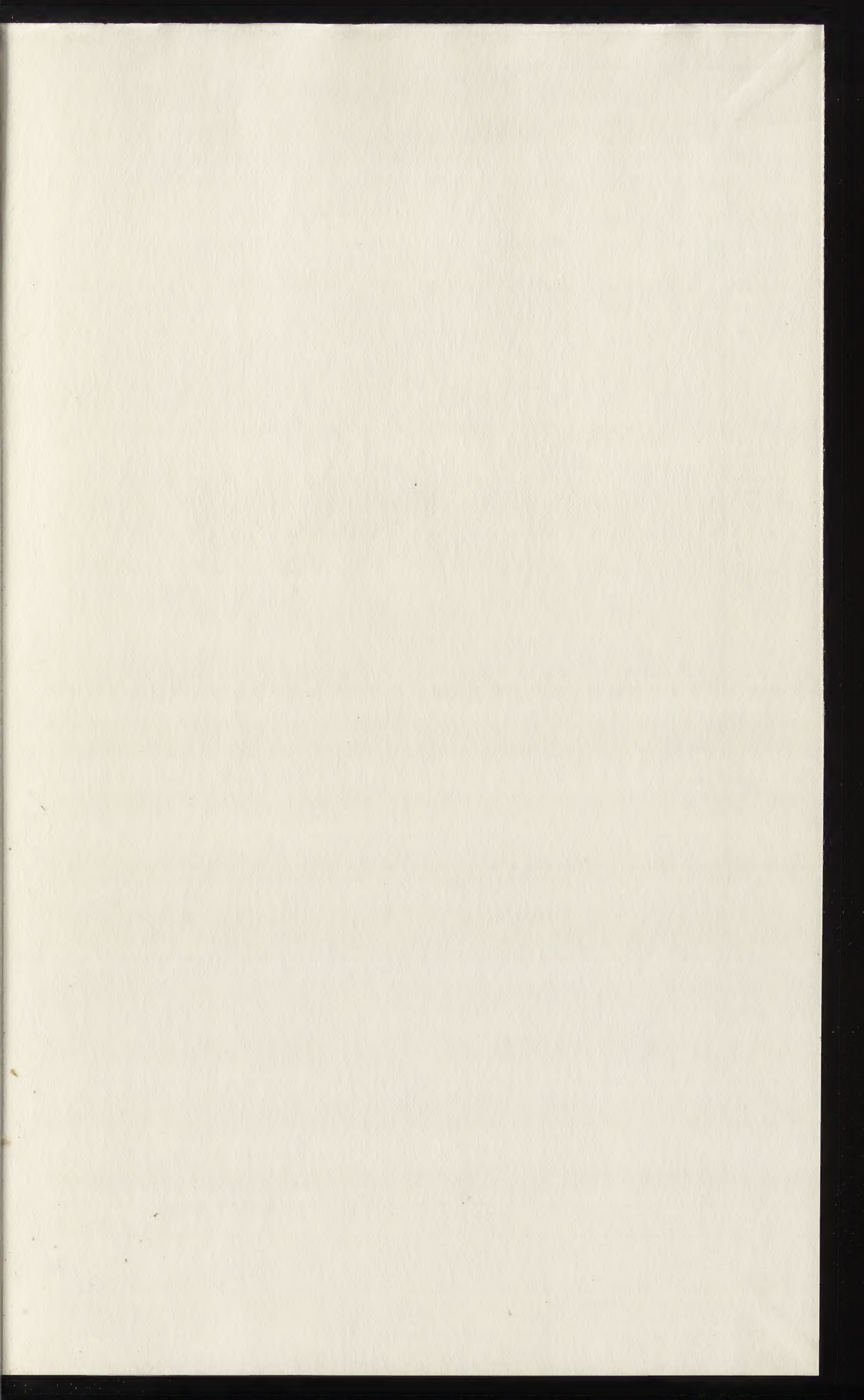
S.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.












GETTY RESEARCH INSTITUTE
3 3125 01007 6103

